CAPITOLATO SPECIALE
DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE RAA_REL_06

RIMINI ACQUA ARENA

mijic architects

Progetto Preliminare RIMINI ACQUA ARENA

30/06/2014

Committente:
Rimini Fiera S.p.A
via Emilia, 155
47921 Rimini (RN)
tel. 0541 744111
fax. 0541 744200

Progettazione architettonica e coordinamento generale
mijic architects
corso d'Augusto, 181
47921 Rimini
tel. 0541 21846
fax 0541 708060

Progettazione impiantistica
Studio TI
via Flaminia, 138
47923 Rimini
tel. 0541 303611
fax 0541 384000

Progettazione paesaggistica
Paisà associati
via Alberoni, 4
48121 Ravenna
tel. 0544 217311

Progettazione strutturale
Studio Sarti
via Circonvallazione meridionale, 54
47923 Rimini
tel. 0541 780491
fax 0541 781371

Indice

1 CARATTERISTICHE FUNZIONALI E SPAZIALI DELL'OPERA

1.1 OGGETTO DELLA COSTRUZIONE

Trattasi di intervento per realizzazione di una PISCINA e relative pertinenze denominato "Nuova Acqua Arena – Rimini" da realizzarsi all'interno dell'area ex Palacongressi di Rimini di Via della Fiera, nonché la relativa gestione funzionale ed economica, con relativa manutenzione ordinaria e straordinaria.

1.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

1.2.1. PIANO TERRA

AREA ACQUA

- Vasca da 25 mt x 20 mt a 10 corsie con profondità 180 cm
- Vaschino didattico (vasca baby) da 10 mt. x 6 mt. profondità 80 cm con idromassaggio,
- Vasca Acquafitness da 12 mt. x 8 mt, profondità minima 120 cm
- Spogliatoi annessi dell'area acqua con docce e suddivisi in due sezioni, inclusivi disabili: uomini e donne
- 2 spogliatoi per istruttori e il personale suddivisi in sezioni uomini e donne
- Infermeria con accesso esterno
- Le tribune da almeno 200 posti a sedere

AREA FITNESS

- Reception
- Palestra cardiofitness da 400 mq
- Deposito attrezzature
- Spogliatoi annessi dimensionati rispetto alle norme e suddivisi in due sezioni: uomini, donne.

AREA RISTORO

- Bar con bancone
- Zona Ristorante con cucina, deposito, spogliatoio e w.c. del personale,

UFFICI E RECEPTION

- Reception
- Ufficio direzione
- Zona ingresso con zona attesa
- Servizi igieni pubblici divisi per uomini e donne

DEPOSITI

- Deposito e Magazzino per area piscina

Locali tecnologico

1.2.2. PIANO PRIMO

AREA FITNESS

- Piccola Palestra per corsi fitness e corpo libero da 16mt x 8mt
- Spogliatoi istruttori con bagno e deposito
- Terazza esterna

AREA SPA

- area wellness con sauna, bagno turco e area per estetica per almeno 200 mq
- Spogliatoi annessi dell'area wellness con docce suddivisi in due sezioni, inclusivi disabili: uomini e donne
- Terrazza esterna dedicato alla SPA

1.2.3. PIANO INTERRATO

- Locali Tecnici / Impiantistici (locale di filtrazione, vasca di compenso, centrale termica, impianti elettrici ecc.)

1.3 NORMATIVE CON SPECIFICHE TECNICHE DI QUANTO SOPRA.

1.3.1. CARATTERISTICHE DELLE VASCHE NATATORIE

Gli spazi perimetrali, ove previsti, debbono essere accessibili solo a piedi nudi e/o idonei calzari e possedere idonee caratteristiche igienico ambientali tali da assicurare condizioni di pulizia, comfort e sicurezza.
Le pareti perimetrali, dei locali dove sono ubicate le vasche, dovranno essere di materiale facilmente lavabile, impermeabile antimuffa per un'altezza di 2 mt. Nelle piscine coperte gli spazi per la sosta dei frequentatori debbono essere dimensionati in ragione almeno 0,6 volte la superficie dello specchio d'acqua. Le pareti della vasca debbono essere rivestite di materiale antisdrucciolevole di colore chiaro da usarsi anche per il fondo. Sul bordo della vasca debbono essere apposte marcature indicanti i valori minimi e massimi della profondità; inoltre debbono essere evidenziate, mediante marcatura, le perimetrazioni in corrispondenza delle quali avviene una variazione della pendenza del fondo.
Quando la profondità della vasca supera i 60 cm. è necessario prevedere una o più scalette o gradini incassati in relazione alla conformazione della vasca.
Le scalette debbono essere realizzate con materiali resistenti ai prodotti chimici utilizzati nella piscina, muniti di mancorrenti e rigidamente ancorate alla struttura della vasca.
Lo spazio libero tra gli elementi della scaletta e le pareti verticali della vasca deve essere non inferiore a cm 5 e non superiore a cm 10.
La conformazione delle vasche deve garantire la sicurezza dei bagnanti, consentire un facile controllo visivo di tutte le parti del bacino da parte del personale addetto alla vigilanza e assicurare una completa e uniforme circolazione dell'acqua in tutte le sue parti.
Le caratteristiche costruttive delle pareti delle vasche debbono essere tali da non costituire pericolo per i bagnanti. Nelle zone con profondità fino a mt. 1,80, la pendenza del fondo non deve superare il limite dell'8%. n) per le piscine coperte, l'altezza del vano vasca, misurata dal pelo libero dell'acqua, dovrà risultare non inferiore in ogni punto a m. 3,50
Tutte le vasche debbono essere fornite di un idoneo sistema di tracimazione quali canali sfioratori perimetrali, skimmer incassati nelle pareti al livello del pelo d'acqua *(solo per le tipologie previste dalle Norme UNI 10637)*. Nelle vasche per nuotatori, gli skimmer non debbono essere installati nelle pareti di virata.
La conformazione delle vasche deve, inoltre, assicurare una completa, uniforme e continua circolazione dell'acqua in tutte le parti del bacino.
Ai fini della sicurezza dei bagnanti la larghezza di eventuali fessure o il diametro di eventuali forature nelle pareti della vasca o nei suoi componenti non devono essere superiori a mm 8.
La vasca deve essere circondata da ogni lato da una banchina perimetrale costituita da materiale antisdrucciolo di larghezza preferibile a mt. 2.00 e comunque non inferiore a mt. 1.50 con un pendenza per evitare ristagno di acqua non superiore al 3%; detta acqua deve essere convogliata in fognatura. Tutti gli spazi percorribili a piedi nudi debbono avere superfici antisdrucciolo.

1.3.2. SERVIZI

Gli spogliatoi e i servizi igienici devono avere altezza minima non inferiore a 2,40 mt. con idonea areazione ed illuminazione, il pavimento deve essere costituito da materiali resistenti all'azione dei disinfettanti in uso, impermeabili e antisdrucciolevoli, fornito di griglie di scarico per allontanare rapidamente le acque di lavaggio.

Le pareti degli spogliatoi dovranno essere di materiale facilmente lavabile, impermeabile antimuffa per un'altezza di 2 mt
Gli spogliatoi devono costituire l'elemento di separazione tra il percorso a piedi calzati e il percorso a piedi nudi (o con calzature espressamente previste per l'uso nelle sole aree destinate all'attività di balneazione). Gli spogliatoi possono essere del tipo a rotazione, singoli o collettivi. Nelle strutture esistenti, nell' impossibilità strutturale di separare i percorsi, possono essere utilizzate modalità organizzative ritenute idonee, introdotte nel regolamento interno.
Il numero dei posti spogliatoio dovrà essere non inferiore ad 1/9 della superficie in mq delle vasche servite. Gli spogliatoi collettivi e quelli singoli devono assicurare una superfici minima di mq 1,6 per persona. Le cabine degli spogliatoi a rotazione si conteggiano pari a 1,5 posti spogliatoio e devono avere le seguenti caratteristiche: devono essere dotate di due porte sui lati opposti l'una si apre sul percorso a piedi calzati, l'altra su quello a piedi nudi. Le pareti delle cabine devono avere uno spazio libero fra pavimento e parete di almeno 20 cm e di un ulteriori spazio libero tra parete e soffitto. Le porte devono essere realizzate in modo che, a cabine libere, le stesse siano sempre aperte, mentre a cabine chiuse si blocchino dall'interno; devono essere dotate di sedile ribaltabile. Nel caso di
complessi attrezzati anche per l'esercizio contestuale di attività diverse da quelle di balneazione (es. palestre o comunque attività al coperto) gli spogliatoi devono essere distinti da quelli delle altre attività o, in alternativa devono essere previsti spogliatoi singoli a rotazione, purché siano rispettate le dotazioni minime per le singole attività, e sia garantita la separazione del percorso sporco-pulito. Il deposito degli abiti può essere effettuato sia con sistemi individuali sia con sistemi collettivi. Nel sistema individuale gli abiti dovranno essere collocati in armadietti chiudibili, dotati di griglie di aerazione, sollevati dal pavimento almeno 20 cm. Nel sistema collettivo gli abiti dovranno essere collocati in appositi contenitori e consegnati al banco consegna e ritiro, accessibili dalle zone a piedi nudi. I contenitori dovranno essere sistemati in modo da garantire la conservazione in condizioni igieniche.
Fermo restando il rispetto delle normative in materia di eliminazione e superamento delle barriere architettoniche, devono essere previsti :

- non meno di 4 wc per i primi 25 posti spogliatoio, suddivisi in eguale misura tra uomini e donne; i wc devono aumentare in ragione di 1 ogni ulteriori 25 posti spogliatoio; i locali wc devono avere le porte apribili verso l'esterno ed essere dotati di regolamentare spazio di disimpegno comunicante direttamente con spogliatoio;
- non meno di una doccia ogni 4 posti spogliatoio, suddivise in eguale misura tra uomini e donne; nelle piscine coperte la zona docce deve comunicare con uno spazio riscaldato e provvisto di asciugacapelli in numero pari ai posti doccia, mentre per quelle scoperte deve essere previsto un numero minimo di 2 asciugacapelli in ogni zona spogliatoio. Nelle piscine scoperte è ammesso un numero di docce £ 30% con acqua non riscaldata;
- lavabi o punti di erogazione di acqua potabile in numero complessivo non inferiore a quello dei wc, con distributori di sapone liquido o in povere e asciugamani monouso. Negli spazi antibagno deve, comunque, essere disponibile almeno un lavabo ogni 2 servizi.

L'accesso dei frequentatori alle aree delle attività natatorie deve avvenire attraverso un passaggio obbligato lungo il quale va disposta una vaschetta lava piedi con doccia, non eludibile, alimentata in modo continuo con acqua contenente una soluzione disinfettante.
Tale vasca, munita di doccia, deve essere realizzata dimensionalmente e strutturalmente in modo da rendere obbligatoria l'immersione completa dei piedi, compresi i calzari, nella soluzione disinfettante, accessibile anche dai disabili con i relativi ausili. Sono ammessi sistemi alternativi con soluzioni a getto e/o a pressione muniti di fotocellula, in grado di garantire ugualmente una adeguata disinfezione.

1.3.3. SERVIZI PER IL PERSONALE

Per il dimensionamento dei locali spogliatoio e servizi igienici si fa riferimento a D.Lgs. 81/2008

1.3.4. LOCALE DI PRIMO SOCCORSO

Ogni piscina deve essere dotata di un locale di primo soccorso, preferibilmente ad uso esclusivo della piscina:esso deve essere costituito da un ambiente di adeguata accessibilità e superficie, convenientemente areato ed illuminato, dotato di lavabo con rubinetti a comando non manuale, con acqua potabile. Il locale deve essere chiaramente segnalato e agevolmente accessibile dalla vasca e deve consentire la rapida e facile comunicazione con l'esterno, attraverso percorsi agibili anche con l'impiego di lettighe. Il locale di primo soccorso deve essere dotato di collegamento telefonico con l'esterno e di un servizio igienico ad uso esclusivo.
Nel caso in cui la piscina sia collocata all'interno di una struttura in cui sono presenti anche altre attività, il locale di primo soccorso può anche essere a servizio di dette attività, purché sia garantito un rapido e agevole accesso.
Il locale dovrà disporre di idonei materiali e attrezzature di primo soccorso utilizzabili dall'assistente bagnante in attesa dell'intervento del personale dei servizi pubblici di emergenza.

1.3.5. SEZIONE IMPIANTI TECNICI

La sezione degli impianti tecnici comprende: centrale idrica ed impianti per il trattamento dell'acqua , centrale termica, impianti per la produzione di acqua calda, attrezzature e materiali per la pulizia e la disinfezione, impianti elettrici e telefonici, impianti antincendio, impianti di riscaldamento, di ventilazione e condizionamento dell'aria, impianti di comunicazione interne, impianti di smaltimento delle acque, di depurazione ed impianti di sicurezza e di allarme.
Tutti gli impianti ed i relativi accessori debbono essere facilmente identificabili attraverso apposita segnaletica che ne indichino la funzione.
Per quanto possibile debbono adottarsi sistemi automatici di controllo e di manovra degli impianti tecnologici.
I locali destinati alle apparecchiature per il trattamento dell'acqua devono strutturalmente e funzionalmente essere divisi in due locali: uno destinato alle apparecchiature di trattamento dell'acqua e l'altro destinato al deposito dei contenitori e delle relative apparecchiature di dosaggio delle sostanze disinfettanti, dei flocculanti e degli additivi.
Detti locali devono essere dotati di idonea ventilazione e separati dalla centrale termica.
Tutti gli impianti tecnologici dovranno essere conformi alle normative di settore vigenti, in particolare, per quanto riguarda gli impianti di trattamento dell'acqua di piscina si rinvia alle specifiche Norme UNI

1.3.6. SEZIONE PUBBLICO

Per sezione pubblico si intende l'insieme degli spazi adibiti ad atrio, posti per spettatori, spazi accessori, servizi igienici. I percorsi destinati al pubblico debbono essere diversi e separati da quelli destinati ai bagnanti. Le zone destinate al pubblico debbono rispondere alle norme vigenti proporzionate in base alla massima presenza consentita di frequentatori (D.M. 18/03/96*).*

1.3.7. SEZIONE ATTIVITÀ ACCESSORIE

Per sezione attività *accessorie* si intendono le aree per attività sportive diverse da quelle natatorie, per il ristoro quali bar, tavola calda, ecc., spazi per attività ricreative, culturali, ambienti per uffici e riunioni ed altre attività complementari che devono essere strutturate per uso esclusivo o del pubblico o dei bagnanti.
Tali attività e locali devono rispondere alle rispettive norme di riferimento.

1.4 DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI

Le opere da progettare ed eseguire, nel rispetto del progetto guida, sono sinteticamente le seguenti:

- − scavi;
- − opere di fondazione;
- − costruzione di murature e solai;
- − opere di intonacatura e tinteggiatura;
- − opere di copertura e lattonerie;
- − fornitura e montaggio di infissi e serramenti;
- − opere di pavimentazione interne ed esterne;
- − realizzazione vasche;
- − fornitura e posa di impianti meccanici, elettrici, termici, idraulici, condizionamento e di filtrazione e trattamento dell’acqua;
- − sistemazione dell'area circostante l'edificio, verde e parcheggi;
- − arredi e quant'altro necessario per gestire l'attività;
- − attrezzature di controllo qualitativo e per la gestione amministrativa;
- − tutte le componenti precisate nel capitolato tecnico prestazionale e dalla relativa offerta;

2 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEI MATERIALI

Le voci che seguono definiscono una descrizione indicativa e non esaustiva delle lavorazioni necessarie per la realizzazione a regola d'arte di quanto previsto nel presente Capitolato.
Il riferimento a materiali e tecniche specifiche ha il significato di esemplificazione delle prestazioni richieste, nel rispetto delle specifiche normative che devono essere seguite. Pertanto potranno essere proposti materiali e tecniche alternative che rispondano pienamente a tali norme, nel rispetto delle indicazioni più generali e delle prescrizioni quantitative.
L'intervento in progetto sarà conforme a tutte le norme urbanistiche e costruttive comunali, regionali e nazionali, di cui si richiamano in particolare le normativa tecniche in materia di edilizia, costruzioni (D.M. 14/01/2008), contenimento dei consumi energetici (D.Lgs. 192/2005 e ss.mm.ii.), requisiti acustici (DPCM 5/12/1997) e impianti tecnologici (D.M. 37/2008, norme UNI, CEI, ecc.)
Dovrà essere rispettata la normativa sull'abbattimento delle barriere architettoniche la L. 9 gennaio 1989 - n. 13 e il D.M. 14 giugno 1989 - n. 236.

3 OPERE STRUTTURALI

3.1 CARATTERISTICHE DELLE OPERE STRUTTURALI

Dal punto di vista strutturale, data la notevole estensione in pianta e la conformazione planimetrica, il complesso viene suddiviso in due blocchi strutturali distinti, dotati di giunti opportunamente dimensionati per evitare martellamenti durante eventuali eventi sismici ed al fine di consentire le dilatazioni termiche.

Data la presenza di falda ed in considerazione della necessità di realizzare la rampa scivolo a confine, si prevede la realizzazione di opportune opere di contenimento del terreno.

La struttura relativa al piano interrato, sarà realizzata in conglomerato cementizio armato gettato in opera, sarà dotata di fondazioni profonde impostate su pali che dovranno essere attestati in terreni coesivi dotati di adeguate proprietà geotecniche.

Il solaio di piano terra sarà del tipo a predalles, tale scelta è dovuta alla necessità di proteggere le strutture interrate dal fuoco, secondo i requisiti definiti con i VVF e in conformità al D.P.R. 151/2011 ("Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122").

I due fabbricati in elevazione possono essere identificati come corpo “palestra” e corpo “piscina” e, per entrambi, si possono individuare una zona a due piani ed una zona a doppio volume (rispettivamente in corrispondenza dei locali palestra e piscina).

Relativamente ai corpi in elevazione, entrambi di forma planimetrica rettangolare, si individuano le seguenti soluzioni strutturali:

- Corpo “palestra”: la struttura portante sarà costituita da telai di travi e pilastri in conglomerato cementizio armato, fatta eccezione per una piccola porzione in corrispondenza delle pareti vetrate, per la quale si prevede la realizzazione di colonne in acciaio (collegate in testa da travi in acciaio) che, oltre a sostenere il solaio di copertura, avranno anche la funzione di supportare la vetrata stessa. La copertura della sola palestra cardiofitness sarà realizzata con travi in legno lamellare e pannelli deck, opportunamente rivestiti con guaina ardesiata per l'impermeabilizzazione. Tale soluzione permette di limitare la pendenza della copertura fino all'1% ed inoltre il minor peso permette di ridurre le azioni sismiche al piano. La copertura della terrazza sarà realizzata con travi in acciaio a sostegno del brise soleil. I restanti solai di piano e copertura, saranno realizzati in latero cemento.
- Corpo “piscina”: la struttura portante sarà costituita da telai di travi e colonne in acciaio, con solaio di piano primo in lamiera grecata e getto collaborante. La copertura della sola vasca principale sarà realizzata con travi il legno lamellare e pannelli deck, rivestiti con guaina ardesiata per l'impermeabilizzazione. La copertura a pannelli deck (ma su struttura in acciaio) è estesa anche alla porzione che sovrasta tutti i locali del piano primo, ad eccezione della copertura della terrazza, che sarà realizzata con travi in acciaio a sostegno del brise soleil.

Per le strutture secondarie, come le scale, si prevede sempre una struttura in carpenteria metallica, da realizzarsi con profilati standard a doppio T o a C.

3.2 REQUISITI NORMATIVI DELLE OPERE STRUTTURALI

La costruzione dovrà essere realizzata secondo la vigente normativa (D.M.14/01/2008), preceduta da un calcolo strutturale che metta in relazione il grado di sismicità, i sovraccarichi richiesti secondo le destinazione d’uso dei locali, e le azioni del vento secondo la localizzazione della costruzione.

Riguardo ai calcoli strutturali sarà a carico della società aggiudicataria la predisposizione di tutta la documentazione e la presentazione della pratica agli appositi uffici comunali.

3.3 AZIONI DI PROGETTO

Le azioni di progetto dovranno essere conformi a quanto previsto dalla normativa vigente (D.M. 14/01/2008).

3.4 PROTEZIONE AL FUOCO

Tutte le strutture dovranno essere conformi alla normativa vigente dei VVF.
La prestazione di resistenza al fuoco della struttura portante interrata dovrà essere garantita dall'utilizzo di solai a predalles e/o idonei sistemi di protezione delle armature nel rispetto della normativa D.L. 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione".
Per quanto riguarda invece le opere in acciaio in elevazione la prestazione dovrà essere garantita mediante l'interposizione di idoneo controsoffitto o attraverso vernici intumescenti.
Per le strutture in legno la resistenza al fuoco dovrà essere garantita con l'interposizione di controsoffitto o eventuale maggiorazione della sezione resistente, progettata per resistere alle azioni agenti sia verticali sia orizzontali.
Il grado di resistenza al fuoco dovrà essere definito in conformità al D.P.R. 151/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122".

3.5 PROTEZIONE DELLE SUPERFICI METALLICHE

PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

La superficie deve essere sabbiata (Sa 2,5), per eliminare eventuali tracce di ruggine e calamina, inoltre prima della verniciatura deve essere perfettamente pulita ed esente da tracce di unto (olio e grasso).

CICLO DI VERNICIATURA

Come prima mano applicazione a spruzzo di Zincante Epossidico Organico, spessore medio del film applicato 60 - 70 μm circa. Trascorse 12 ore applicare una mano di Epotec Primer, spessore medio del film applicato 60 - 70 μm circa. Dopo 8 - 12 ore dall'applicazione del Primer applicare due mani della finitura Smalto Polidur Lucido iningiallente (del colore richiesto dal cliente), spessore medio del film applicato per mano 30 - 35 μm, intervallo fra le due mani 8 -12 ore (lo smalto verrà applicato solo sulle eventuali parti in acciaio in vista).
Per il presente ciclo si suggerisce applicazione a spruzzo dei prodotti e si garantisce una elevata resistenza alla corrosione e agli agenti atmosferici.

PROTEZIONE AI CLORURI

Tutte le strutture metalliche dovranno essere adeguatamente protette nei confronti della corrosione dovuta da cloruri tramite vernici apposite da applicare in più mani. Dovrà essere svolto un idoneo studio con ditte specializzate per definire le caratteristiche dei prodotti.

3.5.1 PROTEZIONE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO

La durabilità delle opere in conglomerato cementizio è definita dalla capacità di mantenere nel tempo, entro limiti accettabili per le esigenze di esercizio, i valori delle caratteristiche funzionali in presenza di cause di degradazione. Le cause di degradazione più frequenti sono i fenomeni di corrosione delle armature, i cicli di gelo/disgelo, l'attacco di acque aggressive di varia natura e la presenza di solfati. Pertanto, negli elaborati progettuali dovranno essere previste le indicazioni da rispettare per il confezionamento del calcestruzzo al fine di evitare il degrado dello stesso. In particolare, ai fini di preservare le armature da qualsiasi fenomeno di aggressione ambientale, il copriferro minimo da

prevedere, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice della barra più vicina, non dovrà essere inferiore a quanto indicato dal "D.M. 14/01/2008" al paragrafo **4.1.6.1.3 Copriferro e interferro**.

3.5.2 PROTEZIONE DELLE SUPERFICI IN LEGNO

La durabilità delle opere lignee deve essere sempre assicurata, prevedendo in sede di progetto la protezione delle strutture mediante impregnazione, o scegliendo la specie di legno più idonee per durabilità naturale o per possibilità di impregnazione, in relazione alle condizioni ambientali di esercizio. Questo per evitare gli attacchi biologici di funghi e/o insetti xilofagi che proliferano solitamente in ambiente umido.
E' possibile anche utilizzare elementi sacrificali da sostituire periodicamente secondo il piano di manutenzione da allegare al progetto.
I mezzi di unioni metallici delle strutture lignee devono essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.

3.6 QUALITA' DEI MATERIALI: VERIFICHE E CONTROLLI

I materiali e i componenti da impiegare nelle opere da eseguire devono essere della migliore qualità, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti per l'accettazione e l'impiego nelle opere pubbliche e comunque ben rispondenti per qualità, tipo e dimensioni all'uso cui sono destinate. In particolare devono rispettare le norme UNI, CNR, GEI e le altre disposizioni tecniche comunitarie vigenti.

3.7 COLLAUDO STATICO

L'Amministrazione concedente, entro 120 (centoventi) giorni dalla data di consegna dell'area, attribuirà l'incarico del collaudo ad un tecnico in possesso di specifica qualificazione professionale commisurata alla tipologia e alla categoria degli interventi, alla loro complessità e al relativo importo.
E' previsto il collaudo in corso d'opera, in quanto necessario per verificare la corretta esecuzione delle opere. Il collaudo in corso d'opera è attuato con visite periodiche stabilite dal collaudatore.
I verbali di visita, che saranno trasmessi al Responsabile Unico del Procedimento, riferiranno anche circa l'andamento dei lavori e il rispetto dei termini contrattuali e conterranno le osservazioni e i suggerimenti ritenuti necessari, senza che ciò comporti diminuzione di responsabilità del concessionario.
Il collaudatore potrà disporre prove ed analisi necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali e dei componenti.
Il prelievo dei campioni destinati a dette verifiche verrà eseguito in presenza del collaudatore, in contraddittorio, da soggetti espressamente incaricati dal concessionario e dal Responsabile Unico del Procedimento.
Le spese per questi ulteriori accertamenti sono interamente a carico del concessionario.
Il collaudo dei lavori ed il relativo certificato sono eseguiti secondo le norme e le procedure previste nel titolo XII del DPR 554/1999, nel termine di 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori.
Prima dell'emissione del certificato di collaudo, il concessionario dovrà consegnare all'Amministrazione gli elaborati grafici e descrittivi nonché tutte le certificazioni.

4 IMPIANTI MECCANICI

4.1 GENERALITÀ

4.1.1. OGGETTO DELL'APPALTO

Oggetto del presente disciplinare tecnico è la descrizione delle caratteristiche tecniche e costruttive, nonché delle modalità di posa in opera, dei pricipali componenti che costituiscono gli impianti meccanici da realizzarsi per la climatizzazione estiva ed invernale dell'edificio a destinazione sportiva denominato ACQUARENA, sito in Via della Fiera Rimini.
La realizzazione di dette opere dovrà essere eseguita in ottemperanza alle leggi e normative più restrittive in vigore in Italia all'atto dell'inizio lavori ed a quanto stabilito ed indicato negli elaborati allegati al progetto, eseguendo comunque le lavorazioni secondo la buona regola dell'arte e del ben costruire per la loro perfetta esecuzione.
Le filosofie impiantistiche ed i componenti di qualità adottati sono scelti con il preciso obiettivo dell'ottenimento delle migliori prestazioni possibili nel coordinamento delle esigenze del cliente ed estetiche, creando una significativa armonia fra tecnica e immagine.
La forma, le dimensioni, le prestazioni e gli elementi pricipali risultano dalla Relazione Tecnica.
Per i contenuti di carattere contrattuale, amministrativo tipici del Capitolato Speciale d'Appalto, si rimanda ai documenti di carattere generale.
In conformità al DL N°28/2011 e Legge Giunta Regionale 156/08 dovranno essere valutate le opportunità dell'utilizzo di fonti rinnovabili e tutti gli accorgimenti utili al massimo contenimento dei consumi energetici

4.1.2. PERTINENZA

Tutte le apparecchiature ed i materiali degli impianti meccanici dovranno essere di qualità tale da essere installati in maniera da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale nonché in accordo alle pertinenti leggi e regolamenti in vigore.
Apparecchiature e materiali difettosi o danneggiati durante l'installazione o le prove di collaudo dovranno essere sostituite o riparate in maniera che incontri l'approvazione della Direzione Lavori.

4.1.3. ASSISTENZE MURARIE

Oltre a quanto richiesto in tutti gli elaborati grafici e dattilo degli impianti meccanici in merito a basamenti, formazione di tracce, piccoli fori, scavi, reinterri ecc, si precisa che tutte le assistenze murarie sono a carico dell'impresa appaltatrice dei suddetti impianti.

4.1.4. CERTIFICAZIONE DI PROVE UFFICIALI

Dove richiesto dalle norme vigenti, con speciale riferimento alla normativa di prevenzione incendi, i materiali forniti dovranno essere corredati delle necessarie certificazioni di cui ai D.M. 6/7/1983, 26/6/1984 e 28/8/1984.
Tutte le apparecchiature per cui è specificamente richiesto dai documenti di gara dovranno avere marchio CE in conformità alla direttiva macchine 89/392

4.1.5. ISTRUZIONI

L'Appaltatore dovrà fornire complete informazioni per la messa a punto, l'esercizio e la manutenzione che includano altresì le prescrizioni di sicurezza per ogni componente degli impianti. In particolare, durante il periodo di garanzia degli impianti, si provvederà all'istruzione del personale tecnico della Committente sull'uso delle apparecchiature, sulla loro programmazione e sulla loro gestione e manutenzione, al fine di consentire il corretto

utilizzo degli impianti in maniera totalmente autonoma per le operazioni di ordinaria manutenzione e gestione.

4.1.6. SPEDIZIONE ED IMMAGAZZINAGGIO

Apparecchiature e materiali dovranno essere correttamente immagazzinati, adeguatamente protetti, e maneggiati con cura tale da evitare danneggiamenti prima e durante l'installazione. Il trasporto, il magazzinaggio, la protezione di apparecchiature e materiali dovranno avvenire come espressamente raccomandato dal fabbricante. I pezzi che risultino danneggiati o difettosi dovranno essere sostituiti.

4.1.7. PRODOTTI DI CATALOGO

I materiali e le apparecchiature, salvo diversamente individuabile dalle specifiche tecniche allegate, dovranno essere preferibilmente normali prodotti di catalogo della produzione standard del fabbricante prescelto per la fornitura e dovranno essere del tipo più recente compatibile con le specifiche richieste. Se vengono richiesti due o più prodotti dello stesso tipo di apparecchiature, essi dovranno essere dello stesso fabbricante. Ciascun componente principale dell'apparecchiatura dovrà portare ben visibile e ben ancorata una targhetta con riportato il nome del fabbricante, l'indirizzo, codice di modello e numero di serie; la sola targhetta con il nome dell'agente rappresentante non dovrà essere accettata.

4.1.8. CAMPIONATURA

Qualora richiesto, l'Impresa dovrà provvedere alla campionatura al vero con indicazione di marca, modello, materiale e colore, di tutti gli impianti a vista esterni ed interni, elettrici, idrici e meccanici, comprese le bocchette, i diffusori, i ventilconvettori, i radiatori, le griglie e i grigliati, il tutto da sottoporre preventivamente all'esecuzione delle opere all'approvazione della D.L. e D.A.

4.1.9. REQUISITI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

La fornitura del materiale elettrico avverrà insieme a quelle apparecchiature cui sono destinati e dovranno rispondere ai requisiti previsti nel Capitolato d'Appalto per l'esecuzione degli impianti elettrici allegato al contratto.

4.1.10. RUMOROSITÀ DEI MACCHINARI

Il rumore generato dai macchinari dovrà essere conforme a quanto richiesto da :

D.P.C.M. 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno",
D. Leg. n°277 del 15/8/91 "attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici fisici e biologici durante il lavoro",
Legge 26/10/1995 N°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico",
Decreto 11/11/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo",
D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore",
D.P.C.M. 05/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici",
Decreto 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale",
Decreto 16/03/1998 " Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".
Le verifiche relative ai rumori presenti all'interno ed all'esterno dei fabbricati, in contraddittorio con la D.L. e le eventuali necessarie opere di insonorizzazione dovranno essere a totale carico dell'aggiudicatario della gara d'appalto.

4.1.11. CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE

I materiali, le apparecchiature e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, avranno le caratteristiche stabilite dalle

leggi vigenti in materia e corrisponderanno alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali.
Allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali l'Impresa esecutrice non deve scendere, si indicano negli articoli che seguono i principali requisiti dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti.
L'impresa esecutrice farà in modo che tutti i materiali e le apparecchiature che abbiano, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

4.1.12. ORDINE DEI LAVORI

La Ditta Appaltatrice svilupperà i lavori in fase successive in accordo all'ordine delle lavorazioni indicato nel capitolato edile.
La Ditta Appaltatrice manterrà aggiornata quotidianamente una copia dei disegni degli impianti, con i reali percorsi delle tubazioni e dei canali installati e gli esatti posizionamenti delle diversi apparecchiature.
Al termine dei lavori, l'esatto stato di fatto dovrà essere trasferito, a carico della Ditta Appaltatrice, su supporto informatico e dovrà essere consegnato alla Direzione Lavori che provvederà a recapitarne una copia alla Committenza ed ad archiviare gli originali, in modo tale da avere sempre a disposizione la situazione di fatto indispensabile alla realizzazione di eventuali modifiche o adeguamenti futuri.

4.1.13. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato di Appalto.
L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere dell'edificio, affidate ad altre Ditte.
La Ditta assuntrice dovrà essere pienamente responsabile e dovrà rispondere economicamente degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

4.1.14. REQUISITI E DATI DI PROGETTO

Per quanto concerne i dati di progetto si rimanda alla relazione descrittiva, ed alle schede tecnico-descrittive relative agli impianti meccanici facenti parte integrante del presente Capitolato.
Le caratteristiche tecniche dei materiali e delle apparecchiature installate, nonché le rispettive modalità di posa in opera, dovranno essere uniformi a quanto contenuto nelle specifiche tecniche di cui al successivo capitolo.

4.1.15. GARANZIA DELLE OPERE

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti e le opere, sia per la qualità dei materiali e delle apparecchiature, sia per il montaggio, sia, infine, per il regolare funzionamento, per un periodo di tempo di un anno dalla data di approvazione del certificato di collaudo.
Pertanto, fino al termine di tale periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma per evidente imperizia o negligenza del personale dell'Ente stesso che ne fa uso, oppure a cattiva qualità dei combustibili impiegati od a normale usura.
Nel caso in cui l'Appaltatore, durante il periodo di garanzia, venisse richiamato per

procedere all'eliminazione di difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, successivamente agli interventi, dovranno essere nuovamente effettuate, a sue spese, le prove preliminari ed il collaudo degli impianti interessati; l'Appaltatore dovrà essere obbligato a ripristinare quanto dovuto rimuovere e/o manomettere per eseguire le sostituzioni, incluse le opere murarie, fatto salvo il diritto della Stazione Appaltante alla richiesta di risarcimento per gli eventuali danni subiti.

4.1.16. MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

È' prescritta la fornitura di manuali di uso e manutenzione per ciascun componente delle apparecchiature installate. Tali manuali dovranno essere in triplice copia e contenuti in raccoglitori rilegati. Una delle copie dovrà essere consegnata prima che si effettuino le prove di collaudo degli apparecchi, le altre prima della conclusione del contratto.
Il manuale dovrà essere provvisto di un indice dei contenuti e dovrà essere impaginato secondo tale indice con le indicazioni di riferimento poste prima delle istruzioni pertinenti. Queste ultime dovranno essere leggibili e di facile consultazione. Il manuale dovrà comprendere:

- schemi contenenti i dati esplicativi per l'uso ed il controllo di ogni componente;
- la descrizione della funzione di ogni componente principale;
- la procedura per l'avviamento e quella per il funzionamento;
- le istruzioni per l'arresto;
- le istruzioni per l'installazione;
- le istruzioni per la manutenzione.

gli elaborati grafici quali piante, sezioni, schemi funzionali di flusso e di regolazione
La parte della lista riguardante le apparecchiature dovrà indicare le fonti di acquisto, i pezzi di ricambio raccomandati e l'organizzazione di assistenza che sia più razionalmente conveniente in riferimento all'ubicazione dell'installazione.
Il manuale dovrà essere completo per tutto quanto riguarda le apparecchiature, i controlli, gli accessori e tutte le aggiunte necessarie per una corretta installazione.

4.1.17. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ E STATO DI FATTO

A lavori ultimati l'Appaltatore dovrà consegnare tutti i disegni as-built su supporto magnetico, quotati, generali e particolari, delle opere eseguite; i detti disegni dovranno essere aggiornati in modo da lasciare un'esatta documentazione di come sono state realizzate realmente le opere.
Dovranno inoltre essere forniti i certificati di collaudo, la garanzia delle ditte fornitrici, dichiarazioni di conformità ai sensi della Ex-Legge n.46/90 e del DM.n°37 del 22/01/08 e le schede tecniche di tutti i materiali ed apparecchiature installati. Tutta la documentazione dovrà essere fornita in 5 copie su supporto cartaceo e magnetico debitamente sottoscritta da tecnico abilitato, professionista iscritto all'Ordine degli Ingegneri e/o al Collegio dei Periti Industriali.
In particolare dovranno far parte della documentazione di as-built:

elaborati descrittivi generali
Relazione Tecnica Specialistica: Climatizzazione estiva ed invernale
Relazione di Calcolo Specialistica

elaborati grafici generali
sotto forma di tavole, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore ad 1:50/1:100

elaborati grafici specifici
sotto forma di tavole e/o planimetrie e/o schemi a blocchi, in scala ammessa o prescritta 1:200, 1:500 o anche non ammessa, rappresentanti le architetture, le zonizzazioni, le distribuzioni generali ecc. dei diversi impianti

elaborati grafici di dettaglio
in scala non inferiore ad 1:10, con le notazioni metriche necessari e relativi lay-out impiantistici:
Particolari d'installazione

4.1.18. ETICHETTATURA ED APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Tutti i circuiti ed i componenti dovranno essere facilmente identificabili mediante etichettatura che indichi il componente in riferimento ai disegni AS-BUILT, frecce di colore diverso che indichino i flussi dei fluidi, nomenclatura dei circuiti, ecc.
Il sistema di identificazione proposto dovrà essere preventivamente sottoposto all'approvazione della D.L.

4.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4.2.1. NORME DI CARATTERE GENERALE

Si riporta di seguito l'elenco delle principali nome di riferimento. Tale elenco non ha carattere esaustivo.

- Norme specifiche di prevenzione degli incendi e degli infortuni, con particolare riferimento agli impianti realizzati ed ai materiali adottati.
- Norme per la sicurezza degli impianti, DM.n°37 del 22/01/08.
- Norme tecniche relative alle tubazioni, DM 12/12/85.
- Norme UNI; specifiche tecniche applicabili.
- Norme ISPESL ex ANCC raccolta "R" ed.80; specifiche tecniche applicabili.
- Norme CEI; specifiche tecniche applicabili.
- Norme ASTM; specifiche tecniche applicabili.
- Regolamento CE n° 3093 del 15 Dicembre 1994 e D.L. n° 193 del 12 Aprile 1996.
- Prescrizioni relative all'art.46,comma 3, del D.Leg. n°277/91 sulle caratteristiche delle apparecchiature e impianti inerenti i livelli di rumore emessi.
- Prescrizione tecniche della USL competente.
- Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco.
- Prescrizioni e regolamenti comunali applicabili.
- D.M. n°37/2008 Norme per la sicurezza degli impianti, e relativo regolamento di attuazione
- D.P.R. 6-12-91 n°447 Regolamento di attuazione della legge n.46 del 05/03/1990 in materia di sicurezza impianti
- Dlgs. n. 626 19/09/1994 Attuazione direttive CEE per la sicurezza e la salute dei lavoratori
- Dlgs. n.93 25/02/2000 Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione

Legge n°10 09/01/1991	Norme per l'attuazione del Piano Energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmIo energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
D.P.R. n°551 21/12/1999	Regolamento di attuazione Legge n°10 09/01/1991
D.P.R. n°412 14/10/1993	Regolamento di attuazione Legge n°10 09/01/1991
D.L. n° 192 19/08/2005	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.L. n° 311 29/12/2006	Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.L. n° 28 03/03/2011	Attuazione della direttiva 2009/28/CE, relativa all'uso

	dell'energia da fonti rinnovabili
D.A.L. 156/08 e succ.modific.	Delibera Assemblea Regionale dell'Emilia Romagna in materia di risparmio energetico in edilizia, Delibera n° 1.366
Allegato N°1 N° 149 del 06/05/2008	Approvato con Delibera Giunta Nazionale del CONI sugli impianti sportivi
Norma UNI EN ISO 13790	Calcolo del fabbisogno di energia
Norma UNI EN ISO 10077	Trasmittanza termica dei componenti finestrati
Norma UNI EN ISO 13770	Scambi di energia fra terreno ed edificio
Norma UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia – coefficiente di trasmissione lineica
Norma UNI 10351	Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore (Sostituisce Norma UNI 7357 al punto 7.1.2)
Norma UNI 10355	Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo (Sostituisce Norma UNI 7357 al punto 7.1.4)
Norma UNI TS 11300 -1/2	Determinazione del fabbisogno di energia termica e primaria dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
Norma UNI EN 442	Dimensionamento dei corpi scaldanti – Determinazione della resa di radiatori per riscaldamento
Norma UNI EN 1264-4	Sistemi radianti a pavimento
Norma UNI EN 7730(2005)	Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico
Norma UNI EN 10216	Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura
Norma UNI EN 10217	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura
Norma UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano – Condizioni tecniche di fornitura
1.	
Norma UNI EN 10220	Tubi di acciaio saldati senza saldatura – Dimensioni e masse lineiche
Norma UNI ISO 5252	Tubi di acciaio. Sistemi di tolleranze
Norma UNI 6761	Tubi di acciaio. Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare (Edizione 1992)
Norma UNI ISO 7/1	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto – Designazione, dimensioni e tolleranze
Norma UNI ISO 228/1	Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto – Designazione, dimensioni e tolleranze (Edizione 2003)
Norma UNI EN 10242	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile
Norma UNI EN 10241	Raccordi di acciaio filettati per tubi
Norma UNI EN 10253/1	Raccordi per tubazioni da saldare di testa acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo
Norma UNI ISO 5256	Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrate o immerse. Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame
Norma UNI EN 1092/4	Flange e loro giunzioni – Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN. (Edizione 2004)
Norma UNI EN 545	Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua – prescrizioni e metodi di prova. (Edizione 2003)
Norma UNI 5336	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione in ghisa grigia – Qualità, prescrizioni e prove .
Norma UNI EN 1057	Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.

Norma UNI EN 12449	Rame e leghe di rame – Tubi tondi senza saldatura per usi generali
Norma UNI EN 1254	Rame e leghe di rame – Raccorderia idraulica
Norma UNI 6884	Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi-Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
Norma UNI 7125	Saracinesche flangiate per condotte d'acqua - Condizioni tecniche di fornitura
Norma UNI 5634 P	Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi
Norma UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
Norma UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione

4.3 VERIFICHE, PROVE, COLLAUDI, DICHIARAZIONI, AS-BUILT

Ad impianto ultimato si provvederà alle seguenti verifiche di collaudo:
1. rispondenza alle disposizioni di Legge;
2. rispondenza alle prescrizioni dei VV.F;
3. rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
4. rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

4.3.1. ESAME A VISTA

Dovrà essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali e delle Norme particolari riferitesi all'impianto installato. Detto controllo accerterà che i materiali e le apparecchiature che costituiscono gli impianti siano conformi alle relative Norme e non presentino danni visibili che possano compromettere la sicurezza. Tali controlli avranno inizio durante il corso dei lavori.

4.3.2. VERIFICA DEI COMPONENTI

Si verificherà che tutti i componenti degli impianti messi in opera nell'impianto siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente.

4.3.3. COLLAUDI

4.3.3.1. Norme tecniche di collaudo

L'impianto in oggetto dovrà essere sottoposto ad una serie di collaudi nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizione tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.
I fluidi e l'energia necessari alla fase di collaudo sono a carico dell'appaltatore.
Per ogni prova di seguito descritta, l'Impresa dovrà redigere un verbale ufficiale da sottoporre alla D.L. e catalogare in appositi raccoglitori.
Il programma delle prove di collaudo dovrà essere preventivamente comunicato alla D.L. che si riserva la facoltà di presenziare.

4.3.3.2. Verifiche e prove preliminari

Le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte di impianto.
La verifica e le prove preliminari di cui sopra dovranno essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa installatrice.
Il Direttore dei Lavori, ove trovasse da eccepire in ordine ai risultati delle prove preliminari,

in quanto non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie per il perfetto funzionamento degli impianti.
L'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari non costituiranno per l'Impresa titolo di esonero dalle garanzie che devono essere soddisfatte dopo il collaudo, per il periodo indicato alla parte quinta del presente capitolato.
Le prove si distinguono in:

4.3.3.3. Prove preliminari

Le verifiche qualitative e quantitative delle parti costituenti gli impianti, nonché le prove preliminari di cui di seguito, dovranno essere effettuate, alla presenza della Direzione Lavori, durante l'esecuzione degli impianti stessi ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.
Gli esiti di ciascuna prova preliminare dovranno essere oggetto di specifico verbale sottoscritto dall'Impresa installatrice e dal Direttore dei lavori.
Le verifiche preliminari dovranno accertare che la fornitura dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti corrisponda alle prescrizioni contrattuali.
Le prove preliminari dovranno eseguirsi appena ultimato ciascun impianto, dopo che l'Impresa avrà fornito alla D.L. i disegni completi delle installazioni eseguite, e, possibilmente, prima dell' ultimazione delle opere murarie. Dovranno essere eseguite le seguenti prove:

a) Prova idrostatica a freddo:
Da eseguirsi durante la realizzazione degli impianti, ed in ogni caso a ciascun impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui ai successivi punti b) e c), per una durata non inferiore a 4 ore, ad una pressione minima pari ad una volta e mezza quella di esercizio; tale pressione dovrà essere mantenuta per il tempo necessario per l'ispezione del complesso di tubazioni. L'esito della prova si riterrà positivo in mancanza di perdite o di deformazioni permanenti.

b) Prova di tenuta, di dilatazione e di circolazione a caldo:
Da effettuarsi dopo che sia stata eseguita la prova di cui al precedente punto a). Si dovrà portare a 50°C la temperatura dell'acqua nell’impianto e comunque non inferiore alla temperatura di progetto, mantenendola per il tempo necessario per l'ispezione di tutto il complesso delle tubazioni, dei corpi scaldanti e delle apparecchiature in genere.
L'ispezione dovrà essere iniziata quando la rete avrà raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo di temperatura dell'acqua. L'esito della prova si riterrà positivo quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a perdite o a deformazioni permanenti, e dopo aver accertato che la capacità del vaso di espansione è in grado di contenere tutta la variazione di volume.
Dopo aver eseguito le prove di dilatazione termica dovrà essere eseguita una ulteriore prova idrostatica a freddo, secondo la procedura indicata in a). Quindi si effettuerà la prova di circolazione il cui esito potrà ritenersi positivo quando, ad un determinato valore di temperatura dell'acqua di mandata, fissata dal Direttore dei Lavori, si verificherà una circolazione uniforme in tutti i corpi scaldanti.

4.3.3.4. Collaudi definitivi

Il collaudo degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale si dovrà effettuare nelle stagioni successive alla data di ultimazione dei lavori, almeno due mesi dopo il completamento dell'edificio, non prima che gli impianti abbiano funzionato regolarmente per i due mesi antecedenti il collaudo stesso.

Collaudo in regime invernale degli impianti di climatizzazione
Le operazioni di collaudo dovranno essere effettuate esclusivamente nel periodo compreso tra il 10 dicembre ed il 28 febbraio e non dovranno aver luogo al verificarsi delle seguenti condizioni:

a) se in un periodo di tempo nel quale, per diversi giorni successivi, la temperatura media esterna abbia subito variazioni notevoli;
b) se la temperatura esterna media dell'aria nel giorno del collaudo supera quella contrattuale del 20% del salto termico tra le temperature interna ed esterna stabilite in contratto;
c) se la temperatura esterna media dell'aria nel giorno del collaudo risulta minore di quella contrattuale del 20% del salto termico tra le temperature interna ed esterna stabilite in contratto.

Il collaudo degli impianti in fase di riscaldamento dovrà essere costituito dal controllo effettuato a mezzo di misurazioni:

a) dei valori delle temperature raggiunte nell'interno dei locali in corrispondenza di determinati valori della temperatura esterna e delle temperature dell'acqua all'uscita e all'entrata dallo scambiatore di calore.;
b) del funzionamento della sottocentrale e di tutti i restanti apparecchi e macchinari in questa non compresi, facendo particolare riferimento alle capacità delle varie parti dell'impianto di soddisfare alle esigenze del funzionamento in condizioni di potenza massima garantita.

Per temperatura interna di un locale, ad impianto completamente funzionante, dovrà intendersi quella dell'aria misurata nella parte centrale di esso, ad una altezza di 1,50 m dal pavimento, ed in modo che l'elemento sensibile dello strumento sia schermato dalla influenza di ogni notevole effetto radiante. Nei grandi locali la temperatura dovrà essere misurata in più punti alla quota suddetta e si dovrà assumere come temperatura interna la media aritmetica delle temperature lette nei singoli punti.
Per temperatura interna media di un locale in un determinato giorno dovrà intendersi il valore corrispondente alla ordinata media del diagramma di registrazione giornaliera della temperatura definita come sopra indicato.
Potrà essere ammessa una tolleranza per i valori di temperatura interna media, rispetto a quelli contrattuali, nell'intervallo da -1° a +2°C. Per quanto riguarda le tolleranze ammesse per la differenza di temperatura interna media misurata fra punti dello stesso livello, e fra locali contigui, si dovranno rispettare gli stessi valori indicati precedentemente.
Per temperatura esterna media dell'aria in un determinato giorno dovrà intendersi il valore corrispondente all'ordinata media del diagramma di registrazione giornaliera della temperatura definita come sopra indicato. Praticamente tale valore potrà essere ottenuto, con buona approssimazione, come media aritmetica delle seguenti quattro letture: la massima, la minima, quelle delle 8 e quella delle 19.
Le letture delle temperature negli ambienti successive alla prima, potranno limitarsi ad un numero ristretto di ambienti tipici ammettendo convenzionalmente che le eventuali variazioni negli altri locali siano corrispondenti a quelle dei predetti ambienti tipici. I locali riscaldati dovranno trovarsi in condizioni di abitabilità con porte ed infissi principali completamente chiusi; si dovrà avere cura invece che gli infissi secondari o di oscuramento rimangano aperti durante le ore di illuminazione naturale.
L'esercizio normale dell'impianto dovrà essere stato protratto per un periodo, antecedente al collaudo, sufficiente a garantire che sul funzionamento non abbiano effetto eventuali periodi precedenti in cui l'esercizio stesso sia avvenuto con modalità diverse.
Per quanto riguarda gli strumenti di misura da impiegarsi nelle operazioni di collaudo, la precisione del termometro adoperato per la misura della temperatura dell'aria dovrà essere tale da consentire la misura stessa con un errore non maggiore di 0,2°C; la precisione del termometro adoperato per la misura della temperatura dell'acqua dovrà essere tale da

consentire la misura stessa con un errore non maggiore di 0,5°C. Gli eventuali termometri registratori adoperati dovranno essere tarati per confronto con termometri aventi i requisiti sopra specificati.
Un impianto di riscaldamento non potrà essere dichiarato collaudabile per difetto di omogeneità, ove esistano, per cause imputabili all'impianto, differenze sistematiche di temperature tra i vari ambienti maggiore del 10% della differenza tra la temperatura esterna e la temperatura media degli ambienti.

Collaudo in regime estivo degli impianti di climatizzazione
Le operazioni di collaudo dovranno essere effettuate esclusivamente nel periodo compreso tra l'1 luglio ed il 15 settembre.
Il collaudo degli impianti di condizionamento della aria dovrà essere costituito dal controllo, effettuato a mezzo di misure, dei valori delle grandezze fisiche che hanno influenza sul benessere fisiologico delle persone. Anche in mancanza di esplicita citazione nel contratto dovranno essere controllati nella zona occupata dalle persone i valori delle seguenti grandezze: temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria e livello di rumore.
Qualora durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoigrometriche previste in contratto, per le quali l'impianto e le singole apparecchiature che lo costituiscono devono fornire le massime prestazioni, il collaudatore dovrà eseguire almeno le due seguenti serie di prove curando che le condizioni di funzionamento possano essere considerate a regime entro le tolleranze:

a) facendo funzionare al massimo carico tutte le apparecchiature costituenti l'impianto, o nel loro complesso o singolarmente considerate, fino al raggiungimento delle condizioni di regime e si dovranno effettuare le misure sia delle grandezze che interessano la zona occupata dalle persone, sia di quelle attraverso le quali è possibile determinare l'efficienza e la massima prestazione delle singole apparecchiature e delle temperature dei circuiti;
b) eseguendo tutte le misure che permettono di accertare se, con le condizioni esterne che si verificano durante il collaudo, l'impianto è atto a realizzare e mantenere quelle interne previste dal contratto.

Da tali misure il collaudatore, adoperando un corrente procedimento di calcolo degli impianti di condizionamento dell'aria, dovrà trarre elementi sufficienti per stabilire se, verificandosi all'esterno le condizioni più onerose previste in contratto, l'impianto è idoneo a realizzare e mantenere in tutti i locali le condizioni desiderate all'interno.
Il collaudatore dovrà inoltre valutare la capacità dell'impianto non solo a raggiungere, ma anche a mantenere le desiderate condizioni di regime mal grado le oscillazioni massime dei carichi che possono determinare variazioni nel regime stesso; a tal fine dovrà verificare l'efficienza delle regolazione provocandone l'intervento e verificando l'effetto prodotto da cause equivalenti a quelle sopra indicate.
Per temperatura interna di un ambiente, ad impianto completamente funzionante, dovrà intendersi quella dell'aria misurata nella parte centrale di esso, ad un'altezza di 1,50 m dal pavimento, ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante, per mezzo di una custodia a superficie esterna speculare con fori opportuni, in modo che l'aria vi possa circolare liberamente. La tolleranza ammessa per i valori di temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto, dovrà essere pari a ±1°C.
Durante le prove di funzionamento dopo che l'impianto avrà raggiunto le condizioni di regime e salvo specifica diversa indicazione del contratto, si misurerà la media registrata della temperatura esterna all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, da effettuarsi durante le ore più calde del giorno, dalle 12 alle 16 .
Qualora nel giorno del collaudo si presentasse notevole scarto della temperatura media esterna, o della umidità relativa, rispetto alla media del giorno precedente, dovrà essere facoltà di ognuna delle due parti di non considerare valide le misure fatte in tali condizioni e di ripetere le prove nei giorni successivi.

4.4 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Per le schede tecniche dei materiali si rimanda all'elenco voci, alle tavole grafiche e alla relazione descrittiva.

4.4.1. TUBAZIONI

4.4.1.1. Tubazioni in acciaio

Le tubazioni in acciaio per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione estiva ed invernale dovranno essere in acciaio nero trafilato secondo UNI EN 10255 serie media per diametri fino a 4" e secondo UNI EN 10216-1 per tubazioni di diametro superiore.

a) Per diametri da 1/2" sino a 4".

DIAMETRI	**TUBO NON FILETTATO ESTREMITA' LISCE**	**TUBO FILETTATO E CON MANICOTTO**
Pollici	(kg/m)	(kg/m)
½"	1.080	1.090
3/4"	1.390	1.400
1"	2.200	2.220
1"¼	2.820	2.850
1"½	3.240	3.280
2"	4.490	4.560
2"1/2	5,810	5,930
3"	7,650	7,820
4"	11,000	11,300

b) Per diametri da DN 125 (5") sino a DN 400

Tubi bollitori neri d'acciaio lisci commerciali senza saldatura d'acciaio Fe 330, secondo norme UNI-EN 10216-1/2/3/4:2002 (nelle varie caratteristiche di temperatura ammissibili), prevedendo solo i sottoelencati diametri; in alternativa UNI EN 10216-1:2002 Fe 320 nei medesimi diametri nominali:

DIAMETRO NOMINALE	**DIAMETRO EST. (mm)**	**SPESSORE 10216-1 (mm)**	**PESO (kg/m)**
DN 125 (5")	139.7	4.0	13.5
DN 150 (6")	168.3	4.5	18.1
DN 200 (8")	219.1	5.9	31.0
DN 250 (10")	273.0	6.3	41.6
DN 300	323.9	7.1	55.6

(12”)			
DN 350 (14”)	355.6	8.0	68.3
DN 400 (16”)	406.4	8.8	85.9

Le flange saranno del tipo a saldare di testa UNI EN 1092 e seguenti secondo la pressione nominale d’esercizio. Le flange cieche saranno rispondenti alla norma UNI EN 1092. Tutte le flange dovranno avere il risalto di tenuta UNI 2229-67 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO). Le guarnizioni da usare saranno tipo Klingerite spessore 2 mm.
I bulloni saranno a testa esagonale con dado esagonale UNI 5737 o 5739 classe di resistenza 8.8 e dadi secondo UNI 5588 classe di resistenza 8G; per applicazioni all’esterno i bulloni saranno comunque cadmiati o inox. Le curve saranno in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929-79 e seguenti senza saldatura per i diametri oltre DN 20. I raccordi e le derivazioni saranno in acciaio nero UNI ISO 3419. Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1"¼ massimo compreso.
Non saranno in alcun modo ammesse curve a spicchi od a pizzicotti.
Il dimensionamento delle suddette tubazioni e la valutazione delle perdite di carico delle stesse dovrà essere eseguito considerando i seguenti parametri:

- velocità massima dell'acqua: 2 m/s;
- caduta di pressione complessiva (continue e localizzate) compresa tra 100 e 300 Pa/m.

Non dovrà essere ammesso l'uso di tubazioni, anche se di origine S.S. particolarmente ossidate per prolungata sosta in cantiere, la cui incidenza ossidata superi 1/100 dello spessore del tubo; parimenti non dovranno essere accettate quelle tubazioni zincate che per lavorazioni di cantiere presentino, anche in misura modesta, manomessa la continuità ed integrità del velo di zincatura.
Dovranno essere consentite giunzioni delle tubazioni in acciaio nero realizzate mediante l'impiego di pezzi speciali filettati in ghisa malleabile bordata e rinforzata fino al diametro 3", mentre le giunzioni per i diametri superiori dovranno essere realizzate mediante saldatura autogena.
Le saldature dovranno essere eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico, dovranno essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati.
Tubazioni ed apparecchi all'interno del fabbricato dovranno essere ben distanti dalla posizione dei corpi illuminanti e da porte, finestre o da altre aperture. Le tubazioni installate in alto dovranno essere visibili il meno possibile. Dovrà essere lasciato, dalle pareti, dai soffitti e dai pavimenti uno spazio sufficiente a permettere la saldatura dei giunti. Si dovrà consentire alle tubazioni la possibilità di espandersi e contrarsi liberamente.
Le tubazioni non dovranno essere annegate, ricoperte o isolate finché non siano state ispezionate, provate ed approvate. Materiali ed apparecchiature dovranno essere protetti dalle intemperie.
Le diramazioni delle reti collettrici dovranno essere realizzate mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido, mentre le giunzioni tra tubazioni di diametro diverso dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici.
Non dovrà essere consentito l'innesto diretto di una tubazione di diametro inferiore in altra di diametro superiore, come dovrà essere altresì da evitarsi l'impiego di curve a gomito, e comunque sul tubo, che non presentino un raggio di curvatura di almeno 1,5 volte il diametro della tubazione.
Le saldature dovranno essere eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico realizzate come in appresso:
- smussatura dei raccordi a 37, 50°;

- eliminazione delle scorie con martello, scalpellatura, ecc. fino a rendere le superfici pulite e prive di sbavature;
- adozione, per l'alimentazione delle saldatrici ad arco, di conduttori schermati per eliminare la possibilità di correnti indotte;
- fusione completa del metallo di apporto con quello base in modo omogeneo.

Le saldature dovranno essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati per l'esecuzione corretta di tale lavoro.

Le reti da realizzare in tubo di acciaio zincato dovranno essere tutte corredate di pezzi di raccordo e derivazioni in ghisa malleabile rinforzata, bordata e fortemente zincata. Come sopra detto, anche in questo caso non dovrà essere consentito l'adozione di gomiti con raggio di curvatura inferiore a 1,5 volte il diametro della tubazione, fatta eccezione per i diametri di modesta entità (3/8", 1/2", 3/4"). Non dovrà essere, inoltre, consentito l'impiego di manicotto a filettature destra e sinistra ma, ove occorra, si dovranno adottare scorrevoli filettati con controdado di fissaggio.

Nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali, ci si dovrà preoccupare che la lunghezza della stessa sia strettamente proporzionata alle necessità in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni. Per gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità e, comunque non putrescibili od a impoverimento di consistenza nel tempo.

In linea di massima tutte le reti di distribuzione del fuido vettore, aventi percorsi orizzontali, dovranno essere sistemate in piano, senza contropendenze nel senso inverso di circolazione; per le tubazioni al servizio dell'impianto di climatizzazione si dovrà porre particolare cura nell'evitare punti alti non sfogabili che possano creare difficoltà alla circolazione del fluido nelle tubazioni stesse

Le staffe di sostegno delle tubazioni e delle apparecchiature della sottocentrale dovranno essere realizzate in profilati d'acciaio, esenti da ossidazioni apprezzabili, con zincatura a caldo per immersione. Gli ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria dovranno essere realizzati in acciaio zincato o cadmiato.

Il montaggio delle tubazioni e delle relative staffe di sostegno dovrà essere effettuato in modo tale da consentire la continuità dei rivestimenti isolanti, anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento alle dilatazioni.

Tutte le tubazioni in acciaio nero in corso di montaggio dovranno essere protette alle loro estremità libere da opportuni tappi per evitare l'introdursi di polvere o sporcizia; a tale uso non dovranno essere consentiti chiusure in nylon, plastica e stracci.

Nei depositi di cantiere le barre di tubo, in attesa di impiego, dovranno essere protette dagli agenti atmosferici ad evitare processi di ossidazione, per quelle in acciaio nero, e da aggressioni chimiche deterioranti per quelle in acciaio zincato.

Il percorso delle tubazioni, sia orizzontali che verticali indicato sugli elaborati grafici esecutivi, dovrà essere in ogni caso rispettato; nel caso di difformità dovute a causa di forza maggiore o conseguenti a variazioni dell'impianto, le modifiche da apportare ai percorsi delle tubazioni dovranno essere preventivamente sottoposte all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori.

Tutte le tubazioni, dopo il montaggio, saranno sottoposte a prova di pressione. La pressione di prova sarà 1.5 volte la pressione massima d’esercizio. Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo d’identificare eventuali perdite che saranno successivamente eliminate. La D.L. avrà la facoltà di fare eventualmente ripetere le prove. Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni saranno accuratamente lavate. Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi, sino a che essa non esca pulita. Il controllo finale dello stato di pulizia avverrà alla presenza della D.L.

4.4.1.2. Tubazioni in rame

Le tubazioni in rame per distribuzione acqua calda in impianti di climatizzazione dovranno essere in rame Cu-DHP UNI EN 1978:2000 con titolo non inferiore a 99.9%; ed essere

disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0.013% e 0.040%).
I tubi dovranno presentare le superfici interne ed esterne lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, paglie, vaiolature, ecc. Il contenuto di residuo carbonioso presente sulla superficie interna dei tubi, sia incruditi e sia ricotti, provenienti dalla decomposizione del lubrificante presente, non deve essere maggiore di 0.2 mg/dm². Nei tratti verticali ed orizzontali in vista saranno usati tubi incruditi in canne e raccordi in rame da unire mediante brasatura capillare. Nei tratti in controsoffitto, e generalmente, nei tratti non in vista, in traccia, ecc., dovrà usarsi tubo ricotto in rotoli senza giunzioni intermedie.

Criteri di posa in opera

a) Tubo ricotto in rotoli: lo svolgimento del tubo può essere fatto direttamente a mano, il taglio sarà da effettuarsi mediante apposito tagliatubi o rulli, curando che la sezione di taglio sia normale alla generatrice del tubo ed evitando tagli a fetta di salame; dopo il taglio la parte terminale dovrà essere sbavata. I raggi di curvatura minimi non devono essere inferiori a 3 volte il diametro del tubo.

b) Tubo incrudito: si dovrà procedere alle seguenti operazioni per effettuare le giunzioni:
   - taglio perpendicolare
   - sbavatura
   - calibratura
   - pulizia meccanica
   - applicazione del flusso disossidante
   - accoppiamento tra tubo e raccordo
   - riscaldamento del giunto
   - applicazione della lega brasante
   - asportazione dei residui di flusso

La lega brasante dovrà essere SnCu 3 oppure SnAg 5, sono sconsigliate leghe Sn 50 Pb 50. Per la brasatura s'impiegherà il comune cannello a gas liquefatto. Per le saldature, dove non sarà possibile l'uso di fiamma, al fine di evitare bruciature, si dovrà utilizzare l'apposita saldatrice elettrica. Si riportano, infine, alcuni consigli pratici da attuarsi, per ottenere una perfetta brasatura:

- per brasare un tubo ad una valvola, questa dovrà essere nella posizione di completa apertura ed il riscaldamento andrà applicato al solo tubo, eventualmente adoperando cannelli a due o più becchi;
- per eseguire il giunto brasato all'argento, conviene scaldare dapprima il tubo fino a che il flusso depositato su di esso si liquefa, scaldare il raccordo allo stesso scopo ed applicare infine la lega brasante, riscaldando contemporaneamente tutto il giunto con la fiamma;
- per giunti orizzontali, conviene applicare la lega d'apporto inizialmente dal basso, indi sui fianchi e finalmente in alto;
- per giunti verticali, con l'imboccatura del raccordo rivolta verso il basso, bisogna evitare qualsiasi surriscaldamento, perché altrimenti la lega risulta troppo fluida e cola fuori dall'interstizio lungo il tubo; se ciò accadesse, occorre lasciar raffreddare la tazza del raccordo fino alla solidificazione della lega d'apporto, e poi scaldarla nuovamente: la lega fonde e sale nell'interstizio non appena raggiunta la giusta temperatura;
- se il metallo d'apporto non bagna a dovere le superfici, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente;
- se le superfici si ossidano durante il riscaldamento, significa che si è usato disossidante troppo diluito o in quantità insufficiente;
- se la lega d'apporto non cola nell'interstizio e si distribuisce invece sulla superficie di uno dei due componenti il giunto (tubo o raccordo), significa che tale componente è

troppo caldo o che l'altro è troppo freddo;
- se il raccordo sarà di rame o d'ottone stampato, sarà possibile raffreddarlo temprandolo in acqua; se invece sarà d'ottone o bronzo fusi, bisogna lasciarlo raffreddare in aria calma fino a 150°-200°C, poi temprarlo in acqua, per evitare il pericolo di criccature; nel caso di brasatura dolce sarà sempre consigliabile un raffreddamento rapido.

Nota: il materiale utilizzato dovrà essere del tipo approvato dall'Istituto Italiano del Rame o equivalente.
Tutte le tubazioni, dopo il montaggio, saranno sottoposte a prova di pressione. La pressione di prova sarà 1.5 volte la pressione massima d'esercizio. Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo d'identificare eventuali perdite che saranno successivamente eliminate. La D.L. avrà la facoltà di fare eventualmente ripetere le prove. Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni saranno accuratamente lavate. Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi, sino a che essa non esca pulita. Il controllo finale dello stato di pulizia avverrà alla presenza della D.L.

4.4.1.3. Verniciatura

Tutte le tubazioni e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con verniciatura antiruggine realizzata secondo le seguenti modalità :

a) preparazione della superficie: pulitura al metallo quasi bianco secondo SSPC-SP10, grado SA 2½;
b) mano di fondo: una mano di zincante inorganico bicomponente a base di etilsilicato spessore minimo del film a secco 70 μ;
c) finitura: due mani di vernice epossivinilica bicomponente spessore minimo del film a secco per ogni mano 80 μ.

Le due mani di finitura dovranno essere di diverso colore.
Le verniciature dovranno essere comunque garantite per almeno 10 anni in atmosfera salina.

<u>Colorazioni distintive delle tubazioni convoglianti fluidi, liquidi o gassosi</u>

Nei vani tecnici ed in tutti i tratti a vista, le tubazioni non coibentate, dopo la verniciatura antiruggine dovranno avere le seguenti colorazioni distintive di cui alle norme UNI 5634-P:

colore base	fluido
verde	acqua
grigio argento	vapore-acqua surriscaldata
marrone	oli minerali-combustibili liquidi
giallo ocra	gas allo stato gassoso o liquefatto
violetto	acidi o alcali
azzurro chiaro	aria
nero	altri liquidi
rosso	acqua riscaldamento (mandata)
blu cobalto	acqua riscaldamento (ritorno)
verde chiaro	condensa vapore

Sulle tubazioni in vista non coibentate dovrà essere all'uopo applicata una verniciatura avente le suddette colorazioni.

In alternativa alla colorazione continua suddetta è consentito che sulle tubazioni a vista coibentate vengano installate fascette colorate ad intervalli di 6 m.
Frecce direzionali per l'identificazione del flusso del fluido dovranno essere applicate su tutte le tubazioni nei tratti sopraindicati in vista. Un pannello riportante i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato in ciascun vano tecnico.

4.4.2. CANALI

4.4.2.1. Principali Normative di riferimento per le condotte dell'aria

Requisiti di pulizia della rete aeraulica

- Linee guida nazionali del 27/09/2001 per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati, emanate dal ministero della salute in accordo con la Conferenza Stato Regioni, punto 5.3.1 (indicazioni generali relative ai requisiti igienici per la manutenzione degli impianti di climatizzazione) in conformità allo standard 1996 del National Air Duct Cleaners Association (NADCA).

- Provvedimento n. 2636l emanato il 5 ottobre 2006 dalla Conferenza permanente Stato Regioni e Province autonome pubblicato sul supplemento ordinario alla gazzetta ufficiale n.256 del 3/11/2006, che prevede l'effettuazione (secondo le modalità stabilite dal NADCA stesso nel documento ACR 2005) di misure per determinare la quantità di particolato presente nei canali, il cui valore, per impianti in fase di consegna deve risultare inferiore a 0,75 g/100 cm² mentre per impianti già operanti deve risultare inferiore a 1 g/m².

- Norma UNI ENV 12097 appendice C "Livelli di pulizia richiesti per la consegna, l'installazione e la protezione di una rete di condotte"

Requisiti di tenuta all'aria delle condotte di ventilazione

- Norma UNI EN 12237:2004; che costituisce la formulazione più aggiornata in sede europea (aprile 2003, poi a sua volta recepita da UNI) della normativa ISO, anche nota come specifica BS DW 144 (o Eurovent 2/2) del 1996, che fissa per le canalizzazioni, a seconda delle perdite, le classi di tenuta A, B e C.
- Norma UNI EN 13779, all'appendice A ("Guidelines for best practice") punto A.8, specifica che "The air leakage of enclosed air-handling units, and equipment rooms and chambers for fans and other assemblies should not exceed the leakage according to class A … Class A is also applicable to visible ducts in the ventilated spaces they serve, and where the pressure difference relative to the indoor air is not more than 150 Pa. Class B is applicable to ducts outside the ventilated space, or ducts separated from the space by covering panels, and ducts in the ventilated space where the pressure difference relative to the indoor air exceeds 150 Pa"
- In particolare è richiesta la classe B ai canali separati dall'ambiente dal controsoffitto, oltre che a tutti i canali in cui la differenza di pressione con l'esterno supera 150 Pa;
- In ogni caso,tutti i componenti devono risultare almeno in classe A.

- Norma UNI EN 1886:2000 (cui si rimanda per la metodologia di prova) che impone per le unità termoventilanti il requisito minimo di tenuta in classe A;

Requisiti acustici ambientali dell'impianto di climatizzazione

- DPCM 5/12/97, (impianti di climatizzazione), essendo impianti tecnologici a funzionamento continuo in un edificio di categoria "D" (a destinazione d'uso ospedaliera o simile), devono garantire un La eq di 25 dB(A).

- UNI EN 12599 settembre 2001 normativa di riferimento per le prove di accettazione

degli impianti di climatizzazione, prevede tra le misure funzionali (paragrafo 6.1) l'obbligo di esecuzione di tali misure, e ne stabilisce il numero minimo a seconda del numero dei locali da provare.

- UNI 8199 del novembre del 1998, definisce le modalità di prova

Requisiti di prevenzione incendi dei componenti aeraulici

- Norma UNI EN 1366-2:2001 (Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi - Serrande tagliafuoco), prevede esplicitamente per questi componenti la prova di tenuta ai fumi freddi, cioè a temperatura minore di 70°C, eseguita secondo le specifiche della serie UNI EN 1363, che dovrà risultare in una classificazione del requisito S secondo UNI EN 13501-3.

4.4.2.2. Canali in lamiera zincata a sezione rettangolare

I canali in lamiera zincata dovranno essere realizzati secondo UNI EN 12237, UNI 10381.1/2, mantenendo, per quanto possibile, il rapporto tra lato maggiore e lato minore non superiore a 3, e dovranno essere eseguiti, se non diversamente specificato, con lamiera d'acciaio zincato (sistema Sendzmir) di spessore come di seguito indicato:
Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei canali di mandata/ripresa dovranno essere in funzione della pressione dell'aria che li attraversa e della lunghezza del lato maggiore secondo la seguente tabella:

Lato maggiore	**Pressione** **100 ÷ 150 mm di c.a.**	**Pressione** **40 ÷ 100 mm di c.a.**	**Pressione** **fino a 40 mm di c.a.**
Fino a 750 mm	10/10	8/10	8/10
Da 755 a 1.200 mm	12/10	10/10	10/10
Da 1.205 a 1750 mm	14/10	12/10	12/10

Costruzione

I tronchi di canali dovranno essere costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale che possano essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli a seconda delle dimensioni dei canali; tali aggraffature dovranno essere chiuse con continuità e realizzate a doppio mattone. I canali aventi un lato superiore a 500 mm avranno un irrigidamento supplementare di rinforzo per prevenire effetti sonori od inneschi di risonanza.Tale irrigidimento dovrà essere ottenuto con croci di S.Andrea ricavate per stampaggio nella lamiera stessa; per canali aventi un lato superiore a 800 mm, e per canali con pressione di lavoro sopra i 50 mm c.a., tali nervature diagonali di rinforzo dovranno essere estese anche sui lati minori, quale che sia la loro dimensione. Per canali di dimensioni maggiori, gli irrigidimenti dovranno essere realizzati con angolari in lamiera in acciaio piegata ad applicati sulla faccia esterna del canale. I vari tronchi di canali dovranno essere collegati per mezzo di giunti a cartella e con giunzioni a baionetta sempre riportate con guarnizioni in cordone di amianto, è da escludere la formazione della cartella e della guida della baionetta semplicemente ripiegando il bordo del canale. Le cartelle da riportare, avranno uno spessore almeno di 1,5 volte lo spessore della lamiera del canale a cui dovranno essere applicate ed una larghezza di 25 mm fino a spessori di lamiera di 10/10 mm e di 40 mm per spessori di lamiera del canale di 12/10 mm. Per canali di larghezza uguale o maggiore di mm. 1.500 tra la parte superiore ed il fondo del canale, ed un passo di circa 1.000 mm, dovranno essere installati una fila di rinforzi interni con tubo zincato diametro 1" e piastra di

ancoraggio.

Variazione di sezione

Tutte le variazioni di sezione, sia di forma che di superficie, dovranno essere eseguite con un angolo di raccordo non superiore a 10°, quando la trasformazione interessa le quattro facce del canale, con un angolo non superiore a 20° quando interessa due sole facce e con un angolo non superiore a 30° quando interessa una sola faccia.

Variazioni di direzione ed imbocchi

Salvo particolari esigenze dovute alle necessità di equilibratura, tutte le curve avranno un raggio medio uguale al lato del canale complanare al raggio di curvatura e dovranno essere previsti deflettori in lamiera zincata fissati al canale con rivetti in alluminio come meglio indicato nelle specifiche HVAC DUCT SYSTEM DESIGN (SMACNA U.S.A.). In particolare si prevederanno all'interno alette direttrici (deflettori), il numero di tali alette dovrà essere dato dalla formula N = 6B/A: dove A rappresenta il lato del canale perpendicolare al piano dei deflettori e B è il lato del canale parallelo al piano dei deflettori; tali alette dovranno essere costruite a doppia parte di lamiera, montate su testate, per quelle di altezza superiore a mm 500 dovranno essere riempiti di malta e cemento.
Gli imbocchi per effettuare le derivazioni da canali principali dovranno essere effettuati a invito a becco di flauto per evitare che si possano verificare a valle della derivazione condizioni di turbolenza; pertanto è da evitare ogni tipo di derivazione a T.
Tutti i canali dovranno essere completi di trattamento interno antibatterico del tipo a ioni di argento di tipo approvato per uso ospedaliero; tale trattamento dovrà essere corredato di certificato di omologazione accreditato relativo alla compatibilità dell’installazione.
Le canalizzazioni dovranno essere in classe C di tenuta secondo le norme Eurovent 2/2 (UNI EN 12237) corrispondente ad un fattore di perdita di 0,28 litri/secxmq a 1000 Pa.

Installazione

Le condotte dovranno essere installate su opportuni staffaggi realizzati con angolari in acciaio aventi distanza tra loro non superiore a 1800 mm; secondo i casi e la convenienza operativa potranno essere supportate da tiranti ancorati al soffitto. Tutte le staffe e gli ancoraggi dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine prima dell'installazione e con una mano a finire, di colore diverso, per le parti in vista. Le condotte verticali poste nei cavedi dovranno essere staffate mediante ancoraggi in profilati come sopra descritto, rigidi ai solai ed alle murature. Ove richiesto dalla Direzione Lavori dovranno essere presentati disegni relativi ai sistemi di staffaggio, riportando sulle tavole interessate le posizioni degli staffaggi stessi ed i conseguenti gravanti sulle strutture.

4.4.2.3. Canali in lamiera zincata a sezione circolare

I canali in lamiera zincata a sezione circolare dovranno essere realizzati secondo UNI EN 12237, UNI 10381.1/2.

Materiali e spessori

I canali dell'aria a sezione circolare, per impianti a bassa velocità fino a 10 m/sec e ad alta velocità oltre 10÷12 m/sec fino 22÷25 m/sec, dovranno essere eseguiti, ove non diversamente specificato, con profilatura continua di nastro di lamiera zincata (sistema Sendzmir Z275), di larghezza determinata, con aggraffatura spiriodale, verniciata con colore RAL a scelta della D.L..
Le giunzioni dovranno essere effettuate mediante sistema ad innesto oppure a flangia con anello elastico. Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei suddetti canali, in funzione del diametro, sono riportati nella sottostante tabella:

Diametro	Spessore nominale
fino a 250 mm	6/10 mm
da 251 a 500 mm	8/10 mm
da 501 a 800 mm	10/10 mm
da 801 a 1250 mm	12/10 mm

Le curve dovranno essere realizzate con raggio medio uguale al diametro e potranno essere di tipo stampato o a settori (minimo 4).

4.4.2.4. Canali in polisocianato per installazione interna

I canali in polisocianato per installazione interna al fabbricato dovranno essere realizzati con pannelli sandwich termoisolanti in alluminio/polisocianato e realizzati secondo UNI EN 12237, UNI 10381.1/2 e successive UNI EN 1506: e UNI EN 1505:2000,, mantenendo, per quanto possibile, il rapporto tra lato maggiore e lato minore non superiore a 3. Il pannello dovrà essere costituito da una lamina in alluminio liscio da 200 micron lato interno e da una lamina di alluminio goffrato da 200 micron lato esterno ricoperto da una vernice protettiva epossidica 3 gr/mq per i raggi ultravioletti e primer interno per l'accoppiamento con la schiuma. La schiuma rigida poliuretanica ad alta densità 48 kg/mc (> 95%), esente da additivi espandenti CFC ed HCFC, avrà una conduttività termica 0.0225 W/mK, resistenza termica specifica 0.998 mqK/W, ed uno spessore di 21 mm. Il peso del pannello sarà di 1.44 kg/mq e sarà omologato dal Ministero degli Interni per la reazione al fuoco in classe 0-1. La barriera a vapore dovrà garantita dai fogli di alluminio che ricoprono entrambe le facce del pannello e soddisfano la norma EN 13403. Su ogni singolo pannello dovrà essere riportato in modo indelebile il "marchio di conformità", secondo quanto previsto dal D.M. 26 giugno 1984, art. 2.6, riportante le seguenti indicazioni:

- nome del produttore,
- nome prodotto,
- classe di reazione al fuoco,
- numero di omologazione,
- data di produzione.

I canali dovranno essere realizzati mediante il sistema di costruzione ed installazione seguendo gli standard riportati nel “Manuale tecnico-pratico per la costruzione dei canali” rilasciato dal costruttore.

Per l’incollaggio dei pezzi dovrà essere impiegata la colla bicomponente ad acqua (classe 1) e il sigillante in dispersione acquosa antimuffa (classe 1). Lungo gli spigoli esterni della condotte, si applica il nastro adesivo in alluminio ed adesivo in cautciù con spessore 50 micron, altezza 70mm, resistenza alla trazione pari a 45N/cm. I vari tronchi dovranno essere giuntati fra di loro mediante il sistema di profili “flangia/baionetta” in alluminio. Le flange hanno uno spessore di 14/10 mm e sono applicate ai pannelli con adesivo autoestinguente a base di resine speciali indurenti. Per garantire la tenuta pneumatica della giunzione, fra le stesse deve essere inserita la guarnizione in teflon che, garantisce la massima tenuta alla pressione nel tempo. L’unione di due tronchi flangiati avverrà con l’applicazione della baionetta in alluminio avente spessore 14/10 mm.I canali hanno una resistenza alla pressione, stabilita secondo la norma UNI EN 13403: 2004, pari a 2000Pa. In funzione della sezione e della pressione interna, le condotte dovranno essere provviste di sistemi di rinforzo costituiti da una crociera di tubi in alluminio diam. 14 mm, legati tra loro da un gancio a quattro vie e saldamente applicati alla condotta con delle coppelle in pvc diam. 120mm per l’interno o in lamiera zincata diam.170mm e viti autofilettanti opportunamente siliconate per l’esterno. I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura. Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno

essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza o perdite di carico. Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi dinamici speciali di raccordo. Sulle condotte si predisporranno gli oblò opportunamente illuminati con lampade da 6V attraverso i quali si possono ispezionare o pulire le condotte.

4.4.2.5. Condotti flessibili in alluminio

I condotti flessibili per il trasporto dell’aria dovranno essere realizzati con parete in AL/PET/AL (alluminio/poliestere/alluminio) microforato per attenuazione del rumore al passaggio dell’aria e spirale in filo di acciaio armonico. Tali condotti dovranno essere, inoltre, dotati di rivestimento termoisolante in fibra di poliestere (sp.25 mm – densità 14kg/mc), finitura esterna vaporbarrier in alluminio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Pressione massima: 2000 Pa
- Velocità massima: 20 m/s
- Reazione al fuoco: Classe 1
- Impiego: -30°C/+115°C

4.4.2.6. Manutenzione e pulizia delle canalizzazioni dell’aria

Sulle condotte si dovranno predisporre adeguati punti di accesso attraverso i quali si possano ispezionare e/o lavare le condotte. Dovranno essere pertanto previsti opportuni oblò d’ispezione diam. ≥ 23,5mm.
Secondo le norme in vigore (aprile UNI 10339, UNI EN 12097 aprile 1999, Legge Regionale n.24 del 2 Luglio 2002), gli sportelli d’ispezione dovranno essere posizionati:

- all’estremità di una condotta con dimensioni pari alla stessa per dimensioni interne <200mm,
- sul fianco con dimensioni riportate nella UNI ENV 12097,
- i componenti aeraulici devono poter essere smontati, in caso contrario è necessario prevedere gli accessi da entrambi i lati,
- i canali con deflettori interni e/o captatori dovranno essere costruiti con il metodo di sgancio rapido per favorire l’accesso da ciascuna estremità.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, devono essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso d'aria.
La natura dell’aria convogliata è convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.
I colori distintivi saranno i seguenti:
- condotti di aria calda rosso
- condotti di aria refrigerata verde
- condotti di aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale) verde-rosso
- condotti di aria esterna e di semplice ventilazione azzurro
- condotti di aria viziata e di espulsione nero
- condotti di aria di ripresa per ricircolo arancione

Il senso del flusso dell’aria dovrà essere indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

4.4.2.7. Verniciatura canali

Ove richiesto le superfici in vista dei canali sandwich in schiuma rigida, dovranno essere verniciate secondo le seguenti modalità:

a) preparazione della superficie: pulitura della lamiera con asportazione dei depositi eventualmente presenti ;
b) mano di primer : una mano di primer idoneo per superfici zincate a caldo spessore minimo del film a secco 5 μ;
c) finitura: due mani di vernice, colore a scelta della D.L. (indicativo RAL 9006/7) spessore minimo del film a secco per ogni mano 20 μ.

4.4.3. PRESCRIZIONI ACUSTICHE

4.4.3.1. Note generali

Tutti gli impianti meccanici dovranno rispettare le prescrizioni acustiche generali di seguito riportate:

- Evitare contatti rigidi delle tubazioni con le solette; prevedere nelle asole il riempimento con materiale fibroso o la chiusura con gettata dopo aver rivestito le tubazioni con materiale elastico.
- Fasciare tutti i tratti verticali delle tubazioni.
- Nel caso di cavedi con molte tubazioni di passaggio acqua è opportuno riempire le cavità con materiale fibroso o rivestire con coppelle fibrose le tubazioni medesime.
- Nella posa dei sanitari si raccomanda di prevedere l'interposizione di un foglio di materiale resiliente (isolmant, isolgomma o similari) tra il sanitario e la muratura orizzontale e verticale.
- La rete di scarico dovrà essere realizzata utilizzando tubazioni con elevate prestazioni acustiche sia per quanto riguarda i materiali sia per quanto riguarda gli innesti ed i raccordi.
- Nella realizzazione dell'impianto elettrico si dovrà evitare di avere scatole in corrispondenza l'una dell'altra, in un muro divisorio; eventuali fori realizzati in profondità andranno isolati con fogli di piombo/poliuretano o gomma pesante o materiali simili, anche in presenza di partizioni in cartongesso
- La velocità dell'acqua nelle tubazioni deve essere minore di 2 m/sec.
- La dimensione della sezione delle tubazioni deve essere prevista per questa velocità massima.
- Il numero degli elementi di ripartizione delle tubazioni (gomiti, connessioni a T o a Y) deve essere minimo.
- Le tubazioni devono essere di tipo fono isolante (tubazioni stratificate)
- Le tubazioni devono essere raccordate tra loro mediante elementi a sezione graduale; se questo non è possibile si deve isolare i tratti maggiormente disturbanti dal resto della rete mediante connettori flessibili.
- Le tubazioni sia delle acque nere sia di quelle chiare devono essere isolate dalle strutture dell'edificio nei punti di contatto mediante l'uso di manicotti resilienti o elementi ammortizzanti.
- Nei punti dove una tubazione attraversa una parete, la dimensione del foro deve essere minima; in nessun caso dovrà esserci contatto tra parete e tubazione; lo spazio tra di essi deve essere riempito a mezzo di materiale resiliente in modo da evitare ponti acustici.
- Le tubazioni di scarico meteorico esterne alle chiusure devono essere isolate dalla struttura mediante inserimento di feltri o collari in neoprene tra tubazioni e anelli di collegamento alla parete.
- Le connessioni tra pompe e tubazioni dell'impianto devono essere realizzate con elementi flessibili.
- Le tubazioni di acque reflue in locali sensibili al rumore devono essere ricoperte di

bilamina al piombo e rifiniti con lamierino di alluminio (evitare schiume che creano ponti rigidi di trasmissione).
- Tutte le pompe devono essere isolate dalle partizioni orizzontali tramite l'uso di isolatori di vibrazioni aventi un minimo di deformazione statica pari a 1,2 mm.

Gli isolamenti acustici dovranno garantire che le tubazioni, canalizzazioni e macchinari in genere non trasmettano rumori o vibrazioni alle strutture e non inneschino fenomeni di risonanza.

- Isolamento delle tubazioni
Tutte le tubazioni correnti a soffitto e nei controsoffitti dovranno essere ancorate alla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.
Le staffe dovranno essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio attraverso supporti antivibranti tipo "Vibrostop" o similari, di flessibilità adeguata al carico statico cui verranno sottoposti.
Tutte le tubazioni collegate direttamente a macchine con organi in movimento tipo pompe, gruppi frigoriferi, ecc., dovranno essere dotate sugli attacchi di giunti antivibranti in gomma per ottenere il taglio delle trasmissioni dirette per via metallica.

- Isolamento delle macchine
Tutte le macchine ed apparecchiature che comprendono organi rotanti dovranno essere installate in opera su basamenti rigidi costituenti masse inerziali al fine di ridurre la frequenza di oscillazione.
Detti basamenti dovranno appoggiare alle strutture dell'edificio attraverso sistemi flottanti costituiti da giunti antivibranti in gomma dello spessore minimo di 20 mm (vedi scheda tecnica relativa)o da sistemi a molla.

- Isolamento delle canalizzazioni
Come per le tubazioni le canalizzazioni dovranno essere ancorate con l'interposizione di strisce di neoprene. I collegamenti alle centrali di trattamento aria dovranno essere realizzati interponendo giunti antivibranti smontabili, realizzati in doppia tela di olona per una lunghezza non inferiore a 20 cm.

- Assorbimento acustico delle canalizzazioni
Ove previsto si dovranno installare idonei silenziatori capaci di ridurre la trasmissione del rumore all'interno delle canalizzazioni di mandata e ricircolo.

4.4.3.2. Giunti antivibranti in gomma e acciaio

Installati a monte e a valle della pompa di circolazione, del tipo con corpo cilindrico in gomma di EPDM; i giunti antivibranti dovranno essere dello stesso diametro delle delle apparecchiature che collegheranno, ed installati tra la flangia della apparecchiatura stessa ed opportuna controflangia in acciaio direttamente saldata sulla tubazione. Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.
Condizioni di esercizio:
- Pmax =16 Kg/cmq
- Tmax = 100°C per acqua calda
- Tmin = -20°C

Supporti antivibranti
I supporti antivibranti dovranno essere costituiti principalmente da una molla elicoidale su cui agisce un pistone stampato a cui viene applicato il carico che comprime la molla; il tutto dovrà essere racchiuso in un involucro cilindrico costituito da due tegoli di lamiera collegati mediante saldatura a due piastre anulari stampate, l'involucro presenterà perciò due feritoie longitudinali che permetteranno l'ispezione di tutte le spie delle molle. I giunti dovranno

essere protetti superficialmente da una verniciatura a spruzzo con vernice antiruggine.
La molla dei giunti dovrà essere dimensionata per supportare le componenti verticali del carico, mentre lo stelo dovrà essere calcolato per vincere le componenti orizzontali.

4.4.3.3. Supporti antivibranti in gomma dura

Il supporto antivibrante dovrà essere di tipo continuo formato da pannelli composti da sfilacciature e granuli di gomma vulcanizzata ottenuti dal riciclaggio di pneumatici ancorati a caldo con leganti poliuretanici ad un supporto di cartonfeltro bitumato con temperature e pressioni variabili in funzione del grado di compattezza desiderato.
I pannelli dovranno presentare un elevato grado di smorzamento, una elevata resistenza alla compressione ed un'ottima stabilità dimensionale. I componenti usati nel processo di lavorazione dovranno rendere il prodotto inalterabile nel tempo, dimensionalmente stabile nel tempo, imputrescibile e resistente ai normali agenti chimici, agli oli lubrificanti, alle elevate temperature e umidità dell'aria.
Il prodotto non dovrà contenere sostanze dannose come formaaldeide, fluoro, mercurio o similari e allo stato normale non emettere fumi tossici.

Modalità di posa
I pannelli dovranno essere stesi a secco o a colla sulla superficie di posa risvoltati lungo i bordi della strutture di contenimento o sigillando i punti di contatto

Caratteristiche tecniche
Spessore minimo 20 mm;
Densità minima 700 kg/mc;
Cedimento 1 mm.;
Pressione 6.200 kg/mq;
Deformazione residua sotto carico 1,72 %
Rigidità dinamica 58 N/cm3
Durezza shore A=29
Compressione 0,075 Nmmq.
Carico di rottura 56gr/mmq.
Allungamento a rottura 60 %
Resa elastica 31 %
Potere fonoisolante ∆ 32 dB

Caratteristiche fisiche
Resistenza alle temperature da – 80 °C a + 200 °C per breve periodo
Coefficiente di conducibilità termica λ = 113 W/m°C
Resistenza agli olii e ai grassi ottima
Resistenza agli acidi e alle soluzioni buona
Isolamento elettrico materiale non conduttore
Basso modulo elastico con elevato grado di smorzamento
Chimicamente neutrale
Imputrescibile e non pulverulento

4.4.4. ISOLAMENTI

Per tutte le tubazioni e canali non preisolati, valgono le schede tecniche di seguito riportate.

4.4.4.1. Isolamento tubazioni e valvolame

Generale:
Gli isolamenti delle tubazioni al servizio dell'impianto di climatizzazione estiva ed invernale dovranno essere installati con spessori in conformità alle vigenti normative, in particolare al DPR 412/93 allegato B, e precisamente:
- Classe 1: spessore 100% per tubazioni correnti in centrali termiche, cantine, cunicoli

esterni, locali non riscaldati, ecc.

- Classe 0.5: spessore 50% per tubazioni poste al di qua dell'isolamento, in pareti perimetrali.
- Classe 0.3: spessore 30% per tubazioni correnti entro strutture non affacciate nè all’esterno nè su locali non riscaldati.

La validità degli spessori adottati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolante proposto.

a) Tubazioni con percorso sottotraccia

La coibentazione delle tubazioni dei circuiti caldo/freddo installate all'interno del fabbricato sottotraccia dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore classe 0,3 (30%).

Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m °C a 40°C.

La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte

Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C
- Tmin= - 45°C
- conducibilità termica 0,040 W/m°K a + 40°C

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto asciutto durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato.Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità ; esso dovrà essere continuo anche alle sospensioni e ai manicotti dei tubi. Dove alle sospensioni il tubo si trovasse ad essere appoggiato sull'isolamento senza inserti, si dovrà prevedere una protezione costituita da lastra in elestomero con inserto di coppella rigida con protezione esterna in lamierino verniciato (per collare) o di fibra minerale di elevata densità, o di altro materiale indicato dalla Direzione dei Lavori, posata su sella in lamiera di uguale lunghezza. Il tutto dovrà essere fasciato con idonea barriera al vapore e provvista di finitura superficiale.

b)Tubazioni installate nella centrale termofrigorifera ed a soffitto dell’urban storage

Le tubazioni che adducono fluidi caldi/freddi installate nella centrale termofrigorifera ed a soffitto dell’urban storage dovranno essere isolate con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 completamente smontabile e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio. Lo spessore dell'isolamento dovrà essere conforme a quanto previsto dal DPR 412/93 allegato B classe 1 (100 %). Le tubazioni che adducono fluidi freddi e tutte le apparecchiature installate all'esterno e/o all'interno della sottocentrale

attraversate da fluido freddo dovranno essere isolate con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 completamente smontabile e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio. Lo spessore dell'isolamento non dovrà essere inferiore a 32 mm.
Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante pari a 0,040 W/m °C a 40°C. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.
Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C
- Tmin= - 45°C
- conducibilità termica 0,040 W/m°K a + 40°C

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto tale durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato. Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità. Sull'isolamento delle tubazioni della sottocentrale dovranno essere riportate frecce direzionali e le indicazioni dei vari fluidi. Inoltre in prossimità delle apparecchiature ed organi di intercettazione dovranno essere applicate mediante saldatura (non dovrà essere ammesso l'incollaggio) targhette pantografate con le indicazioni riguardanti le funzioni dell'apparecchiatura stessa.
Le valvole, i pezzi speciali ed i corpi pompa dovranno essere coibentati con materiale di cui sopra ricoperti con lamierino di alluminio calandrato spessore 6/10 completo di collarini e terminali anch'essi di alluminio fissati con viti autofilettanti in acciaio zincato a caldo, completamente smontabile per garantire le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio in acciaio zincato a caldo. Al fine di assicurare la perfetta tenuta all'infiltrazione d'acqua all'interno dell'isolamento, in corrispondenza delle giunzioni presenti sul lamierino esterno dovrà essere prevista l'adozione di siliconi e/o sigillanti del tipo ed in quantità idonei all'uso specifico.
La coibentazione dovrà essere realizzata, senza soluzione di continuità, anche sulle pompe, sui filtri, sui pezzi speciali ed ogni altro componente dell'impianto. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

c)Tubazioni con percorso in controsoffitto e/o in locali riscaldati

La coibentazione delle tubazioni dei circuiti caldo/freddo installate all'interno del fabbricato all’interno dei controsoffitti o a vista in locali riscaldati dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore classe 0,3 (30%).
Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI

9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m °C a 40°C.
La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte
Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C
- Tmin= - 45°C
- conducibilità termica 0,040 W/m°K a + 40°C

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto asciutto durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato.Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità ; esso dovrà essere continuo anche alle sospensioni e ai manicotti dei tubi. Dove alle sospensioni il tubo si trovasse ad essere appoggiato sull'isolamento senza inserti, si dovrà prevedere una protezione costituita da lastra in elestomero con inserto di coppella rigida con protezione esterna in lamierino verniciato (per collare) o di fibra minerale di elevata densità, o di altro materiale indicato dalla Direzione dei Lavori, posata su sella in lamiera di uguale lunghezza. Il tutto dovrà essere fasciato con idonea barriera al vapore e provvista di finitura superficiale.

d)Tubazioni per circuiti freddi
La coibentazione delle tubazioni che adducono fluidi freddi installate all'interno della centrale termofrigorifera e/o con percorsi in vista, dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore 32 mm. Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m °C a 40°C, con rivestimento in lamierino spessore 6/10mm, completamente smontabile per garantire le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio in acciaio zincato a caldo.

4.4.5. COMPARTIMENTAZIONI ANTINCENDIO

4.4.5.1. Attraversamenti tubi in acciaio

Dovrà essere previsto un sistema di protezione per attraversamenti tecnici su pareti e/o solai di compartimentazione verticale e/o orizzontale dell’edificio dei tubi in acciaio, avente resistenza al fuoco almeno REI 120, costituito da striscia in lana di roccia di dimensione 30x10 mm con densità 40 kg/mc e rivestimento sul lato del fuoco della lana di roccia di uno spessore di 10 mm di mastice antincendio.

4.4.5.2. Staffaggi (antisismico)

Per tutti gli staffaggi l’Impresa dovrà far riferimento alle prescrizioni di seguito descritte ed ai particolari riportati sugli elaborati grafici allegati. Si richiede che gli staffaggi siano di tipo prefabbricato di primaria marca tipo Hilti, Mefa, Politermica o equivalente.

4.4.5.3. Staffe canali

Gli staffaggi dei canali dell’aria dovranno essere di **tipo antisismico** ed eseguiti in conformità a quanto richiesto dalle norme UNI EN 12237, UNI 10381-1:1996 e UNI 10381-2:1996.
Per tutti i sistemi di staffaggio valgono in ogni caso le seguenti regole generali:

a) bullonerie e/o rivetti zincati a caldo.
b) Posizione degli staffaggi ad angolo retto rispetto all’asse della condotta.
c) Installare sempre al centro di ogni curva uno o più staffaggi
d) Gli apparecchi complementari quali cassette, diffusori ecc, terminali delle condotte o derivazioni vanno sempre sostenute con staffaggi supplementari
e) I montanti verticali delle condotte, che attraversano locali con altezza > di 4,5 mt. vanno sostenuti con intermedi oltre a quelli previsti in prossimità dei solai di attraversamento ai piani
f) Separare sempre le condotte dai sostegni con materiale anelastico.

a) Staffe per canali rettangolari di base < 800 mm.
Questo tipo di staffe è previsto per sostenere tutti i canali a sezione rettangolare di mandata e ripresa dell’aria, appesi al soffitto con base inferiore ad 800 mm.
Dovranno essere utilizzati dei profili stampati (squadrette) di lamiera zincata a caldo, fissati alla condotta mediante viti autofilettanti o rivetti ed al soffitto mediante tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica
Qualora le condotte non siano installate in aderenza al soffitto, ma ad esso sospese si dovranno utilizzare tiranti in barre filettate zincate per assicurare il collegamento fra soffitto e squadretta.

b) Staffe per canali rettangolari di base > 800 mm
Qualora le dimensioni della condotta ed il loro peso siano rilevanti, si dovrà ricorrere all’impiego di barre di sostegno trasversali preforate, in profilati zincati a caldo, opportunamente dimensionate perché non si flettano.
Il collegamento barre soffitto dovrà sempre essere realizzato mediante tiranti in barre filettate zincate.

4.4.5.4. Staffe tubazioni

a) Staffe per tubazioni interne al fabbricato
Le staffe per le tubazioni interne al fabbricato con percorso a soffitto dell’urban storage a quota +0.10 dovranno essere di **tipo antisismico** e costituite da (vedi elaborati grafici di dettaglio):

- profilati in lamiera zincata a caldo a C rovesciata;
- barre filettate in acciaio zincato a caldo;
- collari di idoneo diametro completi di snodo sferico, guaina di protezione dell’isolamento della tubazione e guaina di protezione dello snodo;
- rondelle zincate a caldo;
- rulli in PVC
- morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica e/o tasselli di fissaggio;
- dadi a martello e piastre autobloccanti;
- tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica

b) Massima spaziatura dei supporti delle tubazioni

DIMENSIONE TUBO Pollici	CAMPATA MASSIMA metri
1/2"	1,50
3/4"	1,80
1"	2,10
1"1/4	2,40
1"1/2	2,70
2"	3,00
2"1/2	3,50
3"	4,00
4"	4,50
5"	4,90
6"	5,20
8"	5,80
10" ed oltre	6,00

Le presenti distanze massime non valgono qualora valvole o altre componenti di linea creino carichi concentrati tra i due più prossimi punti di supporto o qualora la struttura edile stessa non supporti il conseguente carico concentrato. Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi sopportati.
Un gancio di sospensione dovrà essere installato a non più di 30 cm. da ogni cambio di direzione della tubazione. Le staffe dovranno essere realizzate in profilato di acciaio zincato. Gli ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria dovranno essere realizzati in acciaio zincato o cadmiato. Il montaggio delle reti principali dovrà essere effettuato in modo tale da consentire la continuità dei rivestimenti isolanti anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento alle dilatazioni. Collegamenti dielettrici dovranno essere previsti nei collegamenti tra tubazioni di metallo ferroso e non ferroso. I pezzi speciali dielettrici dovranno essere di materiale non metallico per prevenire il flusso di corrente eccedente l'1% della corrente di corto circuito. Il giunto dovrà essere adatto per la pressione e la temperatura di esercizio richiesti dall'uso specifico.

4.4.6. COMPONENTI TERMINALI E DI DISTRIBUZIONE DEL CALDO E DEL FREDDO

4.4.6.1. Radiatori in acciaio

I radiatori dovranno essere del tipo tubolare in lamiera d'acciaio del diametro di 25 mm e spessore 1,20 mm a spigoli arrotondati e ad elementi di lunghezza 45mm componibili mediante nipples, completi di tappi e di riduzioni, pressione massima di esercizio 12 bar, temperatura massima ammessa 95°C, altezza 885mm, n°3 colonne. Ogni corpo scaldante dovrà essere completo di valvole termostatizzabili con testa termostatica a sensore a liquido, valvoline di sfogo aria da 1/2", tappi, detentori in bronzo e mensole di sostegno.
L'emissione termica dovrà essere calcolata in base alla Norma UNI EN 442 ($\Delta T=22{,}5°C$):

Q = Qnx(DT/50)^n

4.4.6.2. Ventilconvettori a parete con mobiletto

I ventilconvettori con mobiletto per installazione verticale a parete dovranno essere costituiti da:

- struttura interna portante in lamiera zincata composta da due spalle laterali e da una parete posteriore isolate con materassino a cellule chiuse
- filtro rigenerabile in polipropilene a nido d'ape con telaio di supporto in lamiera zincata
- batteria di scambio termico di tipo a pacco con tubi in rame ed alette di alluminio, complete di attacchi con valvoline di sfiato aria (minimo tre ranghi per la batteria raffreddante o scaldante- raffreddante)
- sezione ventilante costituita da ventilatore centrifugo a doppia aspirazione con girante in alluminio direttamente calettato sull'albero motore; girante perfettamente equilibrata staticamente e dinamicamente.
- motore elettronico brush-less sincrono a magneti permanenti del tipo trifase, controllato con corrente ricostruita secondo onda sinusoidale BLAC; scheda ad inverter per il controllo del funzionamento del motore alimentata a 230V in monofase con un sistema switching (aminetazione ventilconvettore monofase 230V)
- bacinella raccolta condensa in materiale plastico realizzata a forma di L e fissata alla struttura interna, completa di tubo di scarico condensa Ø15 mm (diametro esterno)
- mobile di copertura costituito da spalle laterali in materiale sintetico antiurto (ABS) e da sezione frontale in lamiera di acciaio zincata a caldo e preverniciata, griglia di mandata dell'aria in materiale sintetico di tipo reversibile ad alette fisse posizionata nella parte superiore
- piedini di appoggio a pavimento in materiale sintetico

4.4.7. VENTILAZIONE MECCANICA

4.4.7.1. Centrali di trattamento aria locali vasche e SPA

Le Centrali di trattamento aria a servizio della Piscina e della SPA dovranno avere le caratteristiche di seguito descritte.

Struttura macchina per interno:
Telaio autoportante realizzato con profilati cavi in acciaio zincato (trattamento speciale sendzimir). Tutti i pannelli di tamponamento devono essere realizzati in lamiera d'acciaio zincato a fuoco a doppio guscio (sistema sandwich) con isolamento interno; devono essere trattati, internamente ed esternamente , con speciale rivestimento sintetico in materiale DX 51D+Z 275, 1A, colore RAL 2004, classe anticorrosione III, senza ponti termici con speciali guarnizioni da doppio labbro ad alta tenuta e da sistemi di fissaggio rapidi esenti da ponti termici. In corrispondenza del filtro di ripresa e di mandata sono presenti 2 porte per le zone filtri, vasca raccolta condensa con scarico convogliato nella zona recuperatore. Robustezza meccanica del telaio in classe 1A classe di tenuta ermetica A. Classe di trasmissione termica T4, classe ponti termici TB3. Finestre ad oblò per ispezione ventilatori con doppio vetro ed illuminazione interna. 4 flange per raccordi canale con telaio (30mm). Tutta la struttura meccanica deve essere costruita secondo normativa DIN EN 1986 RWTüV con certificato. Per facilità di trasporto ed installazione la macchina viene fornita normalmente in due o tre parti facilmente assemblabili.

Zoccolo di base
Ogni parte singola della macchina è montata su robusto zoccolo in profilato d'acciaio zincato H 140 mm.

Attacchi di collegamento
Serie di attacchi di collegamento flangiati per mandata, ripresa, aspirazione ed espulsione,senza ponti termici. Attacchi aria esterna ed espulsione isolati.

Sistema serrande aria
Serrande di regolazione integrate nella macchina per il comando dei flussi d'aria durante le

varie funzioni della macchina. Serrande in esecuzione a tenuta stagna secondo normativa DIN 1946 lamelle a chiusura controruotante con corpo cavo in profilato di alluminio estruso Eloxal con guarnizione incassata e rotismi a basso coefficiente d'attrito in fibra di vetro rinforzata poliammidica. Serrande per l'apertura della via d'aria ripresa e mandata e per l'apertura della via d'aria aspirazione ed espulsione per la fase di esercizio in ricircolo e per la fase di bypass totale per il free cooling. Tutte le serrande sono indirizzate, comandate da proprio servomotore e sono modulanti elettronicamente mediante scheda dedicata. La particolare costruzione delle serrande permette una totale apertura delle vie d'aria per una minima perdita di carico ed un flusso ottimale verso il componente successivo della macchina. Le serrande di aspirazione ed espulsione sono isolate termicamente. Tutte le serrande sono comandate singolarmente da servomotore esterno per una regolazione fine della portata d´aria, con macchina ferma è possibile regolare la posizione di ogni singola serranda tramite il controllo DDC. Lettura della posizione delle serrande durante il funzionamento tramite segnale potenziometrico, sul display della DDC.

By-pass aria di espulsione per totale FREE COOLING
Bypass dell´aria di ripresa nello scambiatore con una seconda bocca di espulsione nella parte superiore della macchina(FO2). Serrande aggiuntive in esecuzione a tenuta stagna secondo normativa DIN 1946 lamelle a chiusura controrotante con corpo cavo in profilato di alluminio estruso Eloxal con guarnizione incassata e rotismi a basso coefficiente d´attrito in fibra di vetro rinforzata poliammidica. La funzione è di bypassare totalmente lo scambiatore in condizioni di temperatura esterna elevata o di carico da irraggiamento in modo da evitare il surriscaldamento dell´ambiente e consentire il funzionamento della macchina in totale free cooling. La regolazione è modulare ed integrata nel sistema di controllo della macchina.

Deumidificazione con raffrescamento estivo:
Aggiunta costruttiva e di regolazione per la funzione di deumidificazione e raffreddamento in estate. Filtraggio dell'aria esterna attraverso un filtro aggiuntivo in classe F7 con prefiltro G3 integrato. Telaio del filtro in ABS completamente inceneribile. Il filtro rispetta le richieste severe della normativa VDI 6022. Relazione tra superficie libera e perdite di carico con trasmettitore di pressione. Indicazione delle perdite di carico sul controller.
Installazione di un secondo condensatore nell'espulsione per la rimozione del calore di condensazione durante la fase di esercizio deumidificazione e raffreddamento con aria esterna. Con una distanza tra le alette di 2,1 mm secondo le richieste della VDI 6022. L'esecuzione del condensatore assicura basse pressioni di condensazione in questa fase di esercizio. Il collegamento del condensatore al circuito frigorifero della pompa di calore avviene attraverso collegamenti divisibili.

Ventilatori mandata e ripresa:
Ventilatori tipo eC-motor con inverter collegati in parallelo "EFFIVENT SYSTEM" in conformità alla normativa Europea 640/2009 (applicata con direttiva 2005/32/EG) per le classi di efficienza, la quale prescrive che a partire dal 01/2015 tutti i motori devono appartenere alla classe di efficienza energetica IE3.
Serie di ventilatori collegati in parallelo con le seguenti caratteristiche:
Girante ad alto rendimento, aspirazione unilaterale con pale ricurve rovesce ottimizzate per il funzionamento senza chiocciola tramite speciale esecuzione per un alto rendimento e silenziosità. Funzionamento tramite motore integrato esterno (eC-Motore). Commutatore integrato per il comando e la variazione del numero dei giri del motore. Regolatore Power Faktor Controller per il controllo sinusoidale della corrente ed il mantenimento delle impostazioni inserite e del numero massimo di giri consentito. Motore e ventola sono montati su supporto di base fissato nel gruppo tramite giunti antivibranti in gomma. Motore e ventola-girante vengono sottoposti ad equilibratura statica e dinamica, qualità G 2,5 secondo DIN ISO 1940 T1. Con l'inserimento del commutatore non sono autorizzate

installazioni di interruttori differenziali nella linea della macchina oppure sono possibili limitatamente alle disposizioni del costruttore.
Serie di inverter, per la gestione del Effivent System sulle vie d'aria di mandata e ripresa comandati tramite controllo DDC con segnale analogico. Inverter ottimizzato ai parametri del motore. Inverter statico per regolazione modulare dei giri del motore in rapporto alla portata d'aria ed al momento della girante, costruito per una costante regolazione di tensione senza diminuzione della potenza all'uscita del trasformatore, eseguito secondo livello di qualità standard ISO 9001.
Marchiatura CE per tutti i componenti di libero scambio in base alla normativa europea.

Controllo di sicurezza
Costante controllo del bilanciamento della girante-motore tramite sensori di vibrazione. Separazione dell'allarme in segnale A e B. controllo assorbimento motore e giri ventilatore. Catena di sicurezza composta da sensori di vibrazioni e controllo DDC. Arresto della macchina in caso di anomalia dei cuscinetti con segnalazione di allarme A. Controllo numero giri e assorbimento elettrico motore. Fissaggio del limite massimo dei giri e dell'assorbimento elettrico. Al raggiungimento del limite massimo prefissato di giri e di assorbimento, la macchina si auto regola per il funzionamento a tale regime.

Punti di prelievo pressostatici:
Servono per la lettura delle differenze di pressione statiche attraverso i ventilatori, la lettura delle perdite di carico esterne dei canali e la lettura delle differenze di pressione attraverso le vie di flusso d'aria nello scambiatore. Punti di rilievo pressostatico per la misura della differenza di pressione degli ugelli. Prese di pressione per la lettura della perdita di carico statica dei filtri.

Filtri aria:
Serie di filtri per l'aria di ripresa e l'aria esterna, filtri a tasca ad elevata efficienza. Classe dei filtri F5 per la ripresa e l'aspirazione aria esterna. Filtro compatto per l'aria di mandata, classe F7, rapporto tra sezione libera di passaggio e superficie filtrante 1:22.
Capacità filtrante testata secondo DIN EN 1886 con una tolleranza di bypass fino a classe F8. Telaio del filtro in ABS completamente smaltibile per incenerimento.
La filtrazione dell'aria adempie alle richieste restrittive della normativa VDI 6022. Controllo delle perdite di carico con trasmettitore di pressione. Indicazione della perdita di carico sul controller.

Controllo filtri:
Controlli elettronici dei filtri con lettura della perdita di carico reale in Pa sul display del controller ed eventuale segnalazione di allarme progressivo sul display DDC del pannello degli allarmi collettivi.

Recuperatore ad alta efficienza:
Recuperatore di calore asimmetrico ad elevata efficienza in polipropilene. Lo scambiatore di calore è ottimizzato in base alla richiesta di deumidificazione della piscina da parte della macchina, con il controllo della portata d'aria in tutte le situazioni di funzionamento, del recupero termico, del controllo delle perdite e del deflusso della condensa. Grazie alla sua particolare integrazione lo scambiatore dà la massima efficienza per tutta la profondità della macchina. Massimo recupero per tutte le temperature di aria esterna. Lo scambiatore é inalterabile nel tempo, altamente anticorrosione e resistente agli acidi ed agli alcali. Infiammabilità in classe B1 secondo DIN 4102.

Sezione di riscaldamento:
Batteria di post-riscaldamento estraibile con scambiatore in tubi di rame e lamelle pressate

in alluminio, con distanza delle lamelle di alluminio di 2,1 mm come richiesto dalla normativa VDI 6022, attacchi acqua sulla fronte della macchina completa di valvola a 3-vie filettata, servocomando e termostato antigelo.
La valvola a 3-vie ed il servocomando vengono fornite separate per il montaggio in loco a cura dell'installatore.
Comando pompa di riscaldamento per tensione 3/T 400 V 50 Hz (Pompa a cura installatore).

Pompa di calore per la deumidificazione:
Pompa di calore completa di tutti i componenti ed integrata nella macchina. I componenti la pompa di calore sono appositamente dimensionati ed ottimizzati in base alle caratteristiche della macchina come, portata d'aria, capacità deumidificante ed assorbimenti elettrici. La pressione di evaporazione è calcolata per la portata e le condizioni dell'aria da deumidificare tramite una valvola di espansione elettronica regolabile. I valori di alta e di bassa pressione del sistema frigorifero sono trasmessi da sensori analogici e leggibili sul display del controllo. Una sonda di temperatura indica il valore della temperatura di aspirazione del gas e serve per la regolazione della temperatura di surriscaldamento nell´evaporatore. La pompa di calore corrisponde nella sua esecuzione alle prescrizioni DIN EN 378, tutti i componenti montati rispettano la normativa dei circuiti sotto pressione (PED) 97/23/CE.

Evaporatore:
Evaporatore in tubi di rame con lamelle in alluminio pressate, con distanza tra le lamelle di 2,5 mm conforme alle disposizioni della normativa VDI 6022. Data la sua posizione dietro al recuperatore, l'evaporatore risulta investito in modo ottimale dal flusso d'aria per tutta la sua superficie. La costruzione assicura un regolare deflusso del condensato senza alcuna formazione di punti morti stagnanti dell'acqua di condensa.

Condensatore:
Condensatore in tubi di rame con lamelle in alluminio pressato, con una distanza delle lamelle di 2,1 mm, conforme alle disposizioni della normativa VDI 6022. Il dimensionamento del condensatore è realizzato per contenere al minimo la pressione di condensazione durante tutte le funzioni di esercizio della macchina.

Compressore:
Inserimento di compressore tipo Scroll. Tramite il particolare dimensionamento dell'evaporatore e del condensatore viene mantenuto il massimo rendimento del compressore "COP" durante tutte le fasi di funzionamento della macchina. L'inserimento della tecnica Scroll contribuisce al contenimento della rumorosità e delle vibrazioni.

Condensatore recupero calore su acqua piscina
Condensatore coassiale ad alto rendimento con tubi rigati estrusi senza saldature. La trasmissione del calore avviene attraverso lo scambio con il gas caldo dal lato rigato dei tubi, in controcorrente rispetto all'acqua, ottimizzando l'efficienza di scambio tra le due superfici interne dello scambiatore. Una valvola di scambio del circuito frigorifero consente l'inserimento anche totale dello scambiatore per un recupero totale. I tubi interni sono centrati tramite distanziali per ottenere un flusso ottimale e contenere le vibrazioni. I tubi interni dal lato acqua piscina sono lisci, questa esecuzione assicura una maggiore pulizia del condensatore limitando le incrostazioni e migliorandone il rendimento. Il materiale costruttivo dei tubi in rame-nickel è idoneo per acqua clorata disinfettante della piscina.
NOTA: La pompa di circolazione è esclusa.

Regolazione temperatura acqua piscina:
Regolazione della temperatura dell'acqua della piscina con inserimento prioritario del condensatore ad acqua e comando del post riscaldamento aggiuntivo tramite contatto

pulito su morsettiera. Temperatura di soglia acqua piscina impostabile sul controllo della macchina. La sonda di temperatura acqua piscina viene fornita separata per montaggio in loco (a cura dell'installatore).

Preriscaldamento acqua di reintegro piscina:
Sistema di preriscaldamento dell'acqua fredda di reintegro della piscina attraverso un sottoraffreddatore a gas integrato nella macchina. L'alimentazione del condensatore ad acqua avviene tramite consenso della pompa di calore. La quantità d'acqua fornita viene misurata attraverso un contattore ad acqua ad impulsi ed inviata al controllo per la lettura.

Quadro elettrico:
Quadro elettrico completo e cablato montato sulla macchina con collegamento a tutti i componenti di controllo, regolazione e funzionamento, morsettiera di potenza, motori e regolatori, interruttore generale di sgancio per tutti i componenti la macchina in caso di manutenzione, fusibili sicurezze termiche ed teleruttori.
Morsettiera per ingresso di segnali esterni di comando e misurazione. Tutti i contatti liberi sono idonei per tensione 230 V/2A. Il quadro elettrico puó essere montato separato a parete. Puó essere fornito separatamente un fascio di cavi adatti per il collegamento del quadro alla macchina.
Il quadro elettrico rispecchia la normativa vigente nel campo di applicazione delle piscine pubbliche della repubblica federale tedesca.

Dispositivo di comando e regolazione programmabile:
Il controller composto da:
a) Hardware
Comando e segnalazione: tastiera per inserimento funzioni, display LCD per valori reali e di impostazione, regolazione serrande, ore di esercizio e descrizione testi, leds colorati per segnalazioni di esercizio o allarmi. Microprocessore a programmazione libera con controllo Watchdog funzioni, orologio datario reale con cambio automatico estate-inverno, entrate-uscite con segnalazioni analogiche e digitali, interfaccia RS 485 per la programmazione, la supervisione ed il telecollegamento. Tutti i programmi e gli orari sono protetti autonomamente da interruzioni di corrente. Le principali sonde di misura, come ad es. temperatura esterna, temperatura di mandata/umidità, temperatura di ripresa/umidità, componenti come i servomotori delle serrande, sono montati nella macchina e collegati tramite sistema fisso di cavi bus. Tutti i sensori ed attuatori sono liberamente e singolarmente programmabili ed indirizzati, una costante segnalazione di controllo indica l´eventuale malfunzionamento o guasto di ogni singolo componente, l'eventuale guasto di un componente non pregiudica il funzionamento degli altri o della trasmissione dati. Il collegamento dei sensori/attuatori avviene tramite un sistema di connessione rapido M12 con scatola di derivazione ed un cavo bipolare certificato per allacciamenti di tensione e di comunicazione per distanze fino a 1000 mt. di collegamento. Una distanza ravvicinata di collegamento della trasmissione dati analogica e digitale diminuisce possibili errori di trasmissione, a vantaggio della precisione e sicurezza del sistema.
Tutti i componenti impiegati rispettano la normativa antidisturbo pr-EN 50081-1, pr-EN 50081-2,
pr-EN 50082-2 grado 3.

b) Modulo h,x
Modulo di calcolo delle entalpie dell'aria umida in base al diagramma di Mollier. Rilevamento dati tramite sensori combinati di temperatura ed umidità. Calcolo delle condizioni fisiche dell'aria, umidità (g/kg), entalpia (kJ/kg), punto di rugiada (°C), temperatura a bulbo umido (°C), pressione di saturazione (Pa), pressione di evaporazione (Pa) e densitá dell'aria (kg/m³) in funzione dell'altitudine.

c) Software

Funzioni di comando e controllo
-Scelta funzioni di esercizio: In riposo, continuo o in esercizio automatico, scelta tramite il campo di servizio. Consenso di funzionamento automatico tramite canale orologio programmabile o segnale esterno.
-Richiesta aria esterna: Consenso di miscelazione con aria esterna per il rinnovo dell'aria ambiente con limitazione temporale. Per segnalazione esterna tramite contatto pulito.
-Regolazione temperatura aria: valore selezionabile per temperatura aria di ripresa, valore minimo e massimo temperatura aria di mandata impostabile. Setpoint temperatura di ripresa variabile sul controllo.
-Variazione portata aria: regolazione portata aria in funzione di ricircolo riscaldamento in base alle dispersioni termiche reali per il massimo risparmio.
-Determinazione della frazione d'aria esterna minima in funzione del tipo di utilizzo della piscina.
-Regolazione dell'umidità: valore selezionabile dell'aria di ripresa per orario di esercizio piscina, in fase di riposo slittamento setpoint in funzione della temperatura esterna dell'aria.
-Controllo sensori: controllo per corto-circuiti o interruzione dati con segnalazione su allarmi collettivi.
-Segnalazione guasti: suddivisi in allarmi A ed allarmi B, segnalati con LED oppure testi scritti sul display. Per la teleindicazione segnale guasti collettivo con contatti puliti su morsettiera.
-Comando manuale: quattro livelli selezionabili, con apposito codice, per prova, messa in esercizio, manutenzione, ed esercizio di emergenza.

Modem:
Modem con interfaccia analogico o ISDN omologato per il telecontrollo di tutte le funzioni della macchina da parte del servizio tecnico Menerga. È possibile il controllo ed il comando a distanza di tutte le principali funzioni della macchina nonché una diagnosi immediata di eventuali anomalie di funzionamento. Per più macchine è sufficiente un solo modem, il collegamento delle varie macchine avviene tramite cavo bus. E' possibile avere un modem con indirizzo IP dedicato per il monitoraggio della macchina tramite internet. Si deve prevedere una linea telefonica passante diretta fino al Q.E. della macchina.

Certificazione generale:
Prove di fabbrica: assemblaggio della macchina, cablaggio interno e collegamento elettrico al quadro. Prove di tenuta e controllo visivo di tutti i componenti. Prova di funzionamento e regolazione dei parametri rilevanti per la sicurezza. Controllo del software e di tutti i componenti tecnici di comando e regolazione. Protocollo di bilanciamento a dimostrazione del grado G=2,5 secondo norma DIN 1940 capitolo 1. Certificato dell'avvenuta prova di esercizio prima della fornitura. Certificazione CE e dichiarazione di conformità secondo le direttive EG per i macchinari. Gruppi realizzati in conformità al Management-System DIN EN ISO 9001-2000.

Modulo di interfacciamento al sistema di supervisione
Modulo software con interfaccia di collegamento per la trasmissione dati ad un sistema di controllo centralizzato di supervisione (BACnet TCP/IP – Modbus RS 232 – Modbus TCP/IP – Modbus RS485RTU – Modbus via Ethernet, non aperti) con rilascio lista punti dati di trasmissione, digitali ed analogici, compreso messa in funzione e collaudo in loco. Per più apparecchi dotati di controller Menerga DDC04 è sufficiente un solo modulo di interfacciamento (escluso il LON WORK per il quale serve un modulo per ogni macchina), il collegamento avviene mediante il sistema C-bus.
Rilascio protocollo lista punti analogici e digitali delle principali funzioni della macchina, (massimo fino a 2000 punti complessivi per macchina) per il telecontrollo e la telegestione tramite un sistema di supervisione centralizzato. I dati trasmessi come segnali dovranno

essere a loro volta elaborati, dal responsabile della supervisione, per la visualizzazione nei vari formati grafici richiesti direttamente dal gestore della comunicazione dati della centrale.

4.4.7.2. Centrale di trattamento aria Palestre e Ristorante

Le Centrali di trattamento aria a servizio delle Palestre e del Ristorante dovranno avere le caratteristiche di seguito descritte.

Struttura macchina per interno:
Telaio autoportante realizzato con profilati cavi in acciaio zincato (trattamento speciale sendzimir). Tutti i pannelli di tamponamento sono realizzati in lamiera d'acciaio zincato a fuoco a doppio guscio (sistema sandwich) con isolamento interno; sono trattati, internamente ed esternamente , con speciale rivestimento sintetico in materiale DX 51D+Z 275, 1A, colore RAL 2004, nonché protetti esternamente con una pellicola trasparente in PE, classe anticorrosione III, senza ponti termici con speciali guarnizioni da doppio labbro ad alta tenuta e da sistemi di fissaggio rapidi esenti da ponti termici. In corrispondenza del filtro di ripresa e di mandata sono presenti 2 porte per le zone filtri, vasca raccolta condensa con scarico convogliato nella zona recuperatore. La struttura meccanica è secondo normativa DIN EN 1986 e certificata RWTüV. Robustezza meccanica del telaio in classe 1A classe di tenuta ermetica A. Classe di trasmissione termica T4, classe ponti termici TB3. Finestre ad oblò per ispezione ventilatori con doppio vetro ed illuminazione interna. Per facilità di trasporto e installazione la macchina viene fornita normalmente in due o tre parti facilmente assemblabili.

Sistema di serrande aria
Serrande aria, serrande per espulsione e presa aria esterna ed i relativi bypass sul recuperatore a piastre, tutte ermetiche e conformi alle normative DIN 1946, con lamelle controruotanti allegerite in profilato estruso Aluman con guarnizione inserita, ingranaggi in plastica ABS con supporto a basso coefficiente d’attrito.
Le serrande di aspirazione ed espulsione sono isolate termicamente. Tutte le serrande sono comandate singolarmente da servomotore esterno per una regolazione fine della portata d´aria, con macchina ferma è possibile regolare la posizione di ogni singola serranda tramite il controllo DDC. Lettura della posizione delle serrande durante il funzionamento avviene tramite segnale potenziometrico con lettura sul display della DDC. Espulsione aria verticale.

Ventilatori di mandata e di ripresa–Motori eC
Ventilatori con motori elettronici tipo eC collegati in parallelo “EFFIVENT® SYSTEM”.
Rispetta la normativa Europea 640/2009 (applicata con direttiva 2005/32/EG) per le classi di efficienza, la quale prescrive che a partire dal 01/2015 tutti i motori devono appartenere alla classe di efficienza energetica IE3. Il nuovo sistema in classe IE2+inverter corrisponde già alla classe IE3 descritta dalla normativa europea.
Tensione nominale / Frequenza 400 V/50 Hz. (secondo ISO 1940 par. 1 grado G 2,5).
Serie di ventilatori collegati in parallelo con le seguenti caratteristiche:
Ventilatore con girante libera ad alto rendimento, aspirazione unilaterale con pale ricurve rovesce ottimizzate per il funzionamento senza chiocciola tramite speciale esecuzione per un alto rendimento e silenziosità. Funzionamento tramite motore integrato esterno eC-Motore. Commutatore integrato per il comando e la variazione del numero dei giri del motore. Regolatore Power Faktor Controller per il controllo sinusoidale della corrente ed il mantenimento delle impostazioni inserite e del numero massimo di giri consentito. Motore e ventola sono montati su supporto di base fissato nel gruppo tramite giunti antivibranti in gomma. Motore e ventola-girante vengono sottoposti ad equilibratura statica e dinamica, qualità G 2,5 secondo DIN ISO 1940 T1. Con l’inserimento del commutatore non sono autorizzate installazioni di interruttori differenziali nella linea della macchina oppure sono possibili limitatamente alle disposizioni del costruttore.

Serie di inverter, per la gestione del Effivent System sulle vie d'aria di mandata e ripresa comandati tramite controllo DDC con segnale analogico. Inverter ottimizzato ai parametri del motore. Inverter statico per regolazione modulare dei giri del motore in rapporto alla portata d'aria ed al momento della girante, costruito per una costante regolazione di tensione senza diminuzione della potenza all'uscita del trasformatore, eseguito secondo livello di qualità standard ISO 9001.
Marchiatura CE per tutti i componenti di libero scambio in base alla normativa europea.
Con l'inserimento del variatore di frequenza (inverter) non sono autorizzate installazioni di interruttori differenziali nella linea della macchina oppure sono possibili limitatamente alle disposizioni del costruttore.
Ottimizzazione energetica automatica dei motori per massimo rendimento anche con carichi parziali, scambio all´uscita, contaore di funzionamento, limite minimo e massimo numero di giri, rampa di funzionamento, commutatore, riduttore di assorbimento elettrico, rampa di frequenza variabile, segnalazione banda di frequenza , possibilità di funzionamento con più motori, potenza equivalente all´alimentazione diretta dalla rete.
Salvamotore (protezione termica), avvolgimenti elettrici motore per lunga durata e riduzione dei picchi di tensione $\Delta u/\Delta t$, protezione da corto circuiti e da terra, limite massimo di assorbimento, protezione termica inverter, controllo di tensione minima e massima, controllo contro caduta di fase. Trasmissione e programmazione sistema di funzionamento con lettura in chiaro. Programmazione in due livelli. Protezione dei sovraccarichi e sbilanciamenti di tensione secondo VDE 0160.
Protezione di alimentazione del circuito per la riduzione di sovratensioni secondo VDE 0160 morsetti elettrici separati galvanicamente da parti sotto tensione, secondo VDE 0106/0160, classe antidisturbo secondo normativa EN, -emissioni EN55011 classe B, gruppo 1 -sensibilità EN 50082-2
interfaccia seriale RS 485 (8600 Baud) interruttore differenziale di fase non inseribile o solo su specifiche costruttore.

Controllo di sicurezza
Costante controllo del bilanciamento della girante-motore tramite sensori di vibrazione. Separazione dell´allarme in segnale A e B. controllo assorbimento motore e giri ventilatore. Catena di sicurezza composta da sensori di vibrazioni e controllo DDC. Arresto della macchina in caso di anomalia dei cuscinetti con segnalazione di allarme A . Controllo numero giri e assorbimento elettrico motore. Fissaggio del limite massimo dei giri e dell´assorbimento elettrico. Al raggiungimento del limite massimo prefissato di giri e di assorbimento, la macchina si autoregola per il funzionamento a tale regime.

Punti di rilievo pressostatici
Prese di pressione statica, presenti in diversi punti della carpenteria e servono per la lettura delle differenze di pressione statiche attraverso i ventilatori, la lettura delle perdite di carico esterne dei canali e la lettura delle differenze di pressione attraverso le vie di flusso d´aria nello scambiatore. Punti di rilievo pressostatico per la misura della differenza di pressione degli ugelli del cono di Venturi dei ventilatori. Prese di pressione per la lettura della perdita di carico statica dei filtri.

Regolazione della "portata aria massica"
Lettura separata sul display della macchina per la portata d'aria reale istantanea dei ventilatori di mandata e di ripresa in m3/h.
La regolazione della portata massica dell'aria consiste in un sistema "tubicino-anello" con fori di presa pressione sul cono del ventilatore e nella corrispondente sezione di passaggio dell´aria nella macchina per una lettura di pressioni statiche. Misurazione costante delle differenze di pressione con lettura ed indicazione sul display. durante tutto il funzionamento della macchina. Calcolo del volume di passaggio dell´aria in rapporto alla sua temperatura e peso specifico (massa) per mezzo dei pressostati e la curva di funzionamento dei ventilatori. Trasduzione dei parametri e normalizzazione della lettura con indicazione del

volume in m3/h rapportato alla temperatura di 20°C.
Inserimento separato del valore di set point per volume aria di mandata e di ripresa. Mantenimento costante e separato del volume d´aria impostato per ogni situazione di esercizio anche con l'aumento delle perdite di carico (es. filtri sporchi) tramite controllo DDC. Il campo di variazione della portata massica d'aria è compreso tra il 20% ed il 100% della portata nominale dei ventilatori.
Il sistema è completamente tarato e collaudato nella DDC direttamente dalla fabbrica. Campo di precisione lettura +-3% massimo.

Doppio recuperatore di calore in polipropilene
Doppio recuperatore di calore a piastre montato in sequenza a flusso incrociato ed in controcorrente totalmente in "polipropilene Menerga-Systems", resistente agli acidi ed agli alcali, anticorrosione e antinvecchiamento, classe antincendio B1 conforme alle normative DIN 4102.
Una vasca di raccolta condensa e deviazione flusso d'aria in polipropilene con tubazione di scarico e sifone a filo macchina. Possibilitá di by-pass modulante parziale o totale dello scambiatore tramite serranda servocomandata per la funzione di free-cooling giornaliero-notturno e automatico.
NB: L´acqua di alimentazione del sistema adiabatico deve rientrare nei seguenti parametri:
pH superiore a 7 fH, durezza totale compresa tra 15° e 40° fH, preferibilmenta ca. 20°- 25°.
Lo scambiatore non deve venire a contatto con temperatura dell' acqua superiore a 40°C.

Sistema di raffreddamento adiabatico indiretto
Sistema esclusivo di raffreddamento adiabatico indiretto , comprensivo di ugelli immissione acqua, regolazione automatica livello acqua, valvola immissione ed espulsione acqua, pompa ricircolo acqua, filtro acqua, sistema rinnovo acqua di ricircolo, lettura periodica della durezza dell'acqua per il ciclo automatico e del periodo di lavaggio dello scambiatore.

Sistema di raffreddamento con deumidificazione estiva e di riscaldamento invernale con circuito frigorifero ad espansione diretta
Circuito frigorifero completo di evaporatore estraibile ad espansione diretta in tubi di rame e lamelle in alluminio, separatore di gocce in idoneo materiale plastico lavabile, vasca di raccolta condensa in polipropilene posta nel flusso di aria di mandata, condensatore estraibile in tubi di rame e lamelle in alluminio e compressore posto nel flusso di aria di espulsione su appositi giunti antivibranti. Impianto frigorifero completo di filtro deidratore, valvola d'espansione termostatica "elettronica" con lettura e regolazione del surriscaldamento sul diaplay della macchina tramite controllo DDC, valvola di by-pass gas caldo, organi di regolazione e di sicurezza, caricato con fluido refrigerante ecologico R407C, manometro di alta e bassa pressione.
La macchina dispone di un sistema automatico di sbrinamento invernale del circuito frigorifero.
Il sistema frigorifero può essere equipaggiato con compressori digit-scroll ad inverter .

Sistema di sbrinamento automatico dello scambiatore
Sistema di sbrinamento automatico dello scambiatore con l'esatta misurazione del punto di condensa in correlazione al punto di congelamento istantaneo con riduzione graduale modulante delle portate in modo da non creare depressione in ambiente e senza sovra-dimensionare la batteria di riscaldamento che, grazie a questo sistema, necessita solo del 10% in più della potenza necessaria a riscaldare l'aria in condizioni standard di esercizio.

Regolazione del sistema di raffreddamento "a cascata"
Regolazione del sistema di raffreddamento con inserimento graduale a cascata della potenza frigorifera tramite un regolatore proporzionale tra aria di ripresa ed aria di mandata per evitare picchi sinusoidali di disconfort in conseguenza di repentine-accidentali variazioni termiche nel sistema.

Sistema di post-riscaldamento estivo ad aria
Sistema combinato di post-riscaldamento estivo tramite una batteria-sottoraffreddatore collegata in serie al condensatore ad aria e montata dopo l'evaporatore per raffreddare il calore del gas caldo del compressore frigorifero. Una valvola del gas caldo modulante regola la temperatura dell´aria di mandata dopo il raffreddamento e relativa deumidificazione, con tutti gli organi e valvole di regolazione necessari.

Batteria di riscaldamento invernale ad acqua calda
Batteria riscaldante estraibile in tubi di rame con lamelle di alluminio pressate dotata di regolazione di temperatura elettronica tramite valvola a tre vie modulante (fornita separatamente e da montare in loco nel locale tecnico a cura dell´installatore), limitazione temperatura minima-massima di mandata e completa di termostato antigelo.
Comando e regolazione della pompa della batteria di riscaldamento, 3/N/T/400 V oppure 1/N/PE 230 V 50 Hz.

Filtri aria
Una serie di filtri a tasche per l'aria di ripresa e di aspirazione con elevato grado di filtrazione. Grado di filtrazione F5 per la ripresa e per l´aria esterna, secondo DIN EN 779-2002. Superfice filtrante minimo 13 volte la sezione di passaggio, con guarnizioni speciali a tenuta contro i trafilamenti d´aria. Capacita´ filtrante testata secondo DIN EN 1886 con una tolleranza di bypass fino a classe F8. I filtri sono completamente riciclabili. Intasamento filtri sorvegliato mediante trasmettitore a pressione differenziale con l'aggiunta di punti di prelievo pressione paralleli sulla struttura della macchina, tramite manometro ad U montato nel quadro elettrico, indicazione perdite di carico sul display di controllo nel quadro di comando DDC con segnalazione allarmi progressivi "B" ed "A".

Sistema di regolazione mandata e ripresa aria a pressione costante (opzional)
Sistema di regolazione della portata a pressione costante per canale di mandata e per il canale di ripresa tramite due sensori di pressione per installazione a canale (a cura dell'installatore).
Sulla base delle pressioni rilevate la macchina regola tramite gli inverter di ciascuno ventilatore la portata d´aria, prima in mandata e poi in ripresa. Anche la pressione utile residua di ciascun canale sarà proporzionalmente regolata da una curva di portata/pressione sulla base dei parametri inseriti durante la taratura ed il collaudo della macchina.

Quadro elettrico
Quadro elettrico completo e cablato montato su apposita cassetta stagna a fianco macchina con collegamento a tutti i componenti di controllo, regolazione e funzionamento, morsettiera di potenza, motori e regolatori, interruttore generale di tutti i componenti per la manutenzione, fusibili sicurezze termiche ed interruttori. Il quadro elettrico deve essere protetto-ombreggiato dai raggi solari contro il surriscaldamento.
Morsettiera per ingresso di segnali esterni di comando e misurazione . Tutti i contatti liberi sono idonei per tensione 230 V / 2A. Il quadro elettrico rispecchia la normativa vigente europea nel campo di applicazione dei costruttori industriali CE/EN.

Dispositivo di regolazione elettronico DDC
Controller DDC composto da:
a) Hardware
Comando e segnalazione: tastiera per inserimento funzioni, display LCD per valori reali e di impostazione, regolazione serrande, ore di esercizio e descrizione testi, leds colorati per segnalazioni di esercizio o allarmi. Microprocessore a programmazione libera con Watchdog-controllo funzioni, orologio datario reale con cambio automatico estate-inverno, entrate-uscite con segnalazioni analogiche e digitali, interfaccia RS 485 per la

programmazione, la supervisione ed il telecollegamento. Tutti i programmi e gli orari sono protetti autonomamente da interruzioni di corrente. Le principali sonde di misura, come ad es. temperatura esterna, temperatura di mandata/umidità, temperatura di ripresa/umidità, componenti come i servomotori delle serrande, sono montati nella macchina e collegati tramite sistema fisso di cavi bus. Tutti i sensori ed attori sono liberamente e singolarmente programmabili ed indirizzati, una costante segnalazione di controllo indica l´eventuale malfunzionamento o guasto di ogni singolo componente, l´eventuale guasto di un componente non pregiudica il funzionamento degli altri o della trasmissione dati. Il collegamento dei sensori/attori avviene tramite un sistema di connessione rapido M12 con scatola di derivazione ed un cavo bipolare certificato per allacciamenti di tensione e di comunicazione per distanze fino a 1000 mt. di collegamento. Una distanza ravvicinata di collegamento della trasmissione dati analogica e digitale diminuisce possibili errori di trasmissione, a vantaggio della precisione e sicurezza del sistema.
Tutti i componenti impiegati rispettano la normativa antidisturbo pr-EN 50081-1, pr-EN 50081-2, pr-EN 50082-2 grado 3.

b) Software
Funzioni di controllo e comando
- regolazione della temperatura: regolazione temperatura aria di mandata, temperatura minima e massima di mandata impostabile come valore fisso per mandata a temperatura costante.
- sistema di regolazione di mandata aria a temperatura costante (opzional).
- regolazione dell'umidità estiva in raffreddamento: valore imposto per umiditá relativa dell’aria di ripresa con valore selezionabile per l'umidità dell´aria di mandata, valore in % umiditá minima e massima impostabile come valore fisso per l’aria di mandata.
- regolazione nella fase di raffreddamento estivo per il controllo del recupero e della deumidificazione dell´aria di ripresa ambiente.
- regolazione nella fase di riscaldamento invernale per il controllo del recupero e del riscaldamento dell´aria di ripresa ambiente.
- regolazione del raffreddamento automatico notturno in free-cooling con lettura e funzionamento anche a macchina spenta in base alla temperatura interna ed esterna dell´aria.
-regolazione per la riduzione del recupero di calore con temperature in aumento oltre il set point impostato.
- regolazione di un sistema di umidificazione invernale a vapore (od altro) con modulazione continua del segnale 0-10 V.
- regolazione della portata d’aria: regolazione della portata aria con lettura istantanea in m3/h e con valore selezionabile per ogni ventilatore tramite il controllo DDC.
- il valore impostabile in m^3/h viene mantenuto per ciascun ventilatore con deviazioni massime del +/-3%, segnalazione della portata dell'aria di mandata e di ripresa in m^3/h sul display DDC.
- modulazione lineare portata singola ventilatori di mandata e di ripresa.
- regolazione del sistema di raffreddamento adiabatico, regolazione automatica del livello d’acqua e ricambio acqua in relazione alla sua durezza, con cicli automatici di lavaggio (con macchina in stanbby) in base alle ore di funzionamento del sistema.
- regolazione modulante del ciclo frigorifero in fase di raffreddamento e deumidificazione estiva.
- regolazione del surriscaldamento all’evaporatore mediante la valvola termostatica elettronica agendo direttamente sul controllo DDC della macchina.
- regolazione della temperatura estiva di mandata a punto fisso con recupero del gas caldo di condensazione mediante un sottoraffreddatore del freon.
- lettura in chiaro su controllo DDC delle ore di esercizio effettuate dai singoli ventilatori, del compressore frigorifero, della pompa del sistema adiabatico.
- lettura istantanea su DDC del titolo di umidità relativa dell’aria di ripresa.
- indicazione su DDC della apertura istantanea in % delle serrande motorizzate

- lettura su controllo DDC degli assorbimenti istantanei per singolo ventilatore.
- segnalazione dei guasti: suddivisi in allarme A e allarme B, segnalati con LED oppure testi scritti sul display. Per la teleindicazione segnale guasti collettivo con contatti puliti su morsettiera.
- controllo sonde: cortocircuito nonché controllo delle linee con segnalazione di guasto su allarmi collettivi.
- controllo filtri: indicazione delle perdite di carico del filtro aria di ripresa e filtro dell' aria esterna con lettura in Pa e con segnalazione di intasamento filtri su allarmi collettivi
- punti di prelievo della pressione statica della macchina con attacchi paralleli nella carpenteria per il controllo delle pressioni differenziali durante la messa in esercizio e manutenzione e con possibilità di collegamento ad un manometro ad U fornito e montato nel quadro elettrico della macchina.
- comando manuale: tre livelli di cui due sono accessibili solo con apposito codice. Stati di funzionamento preselezionabili in modo fisso durante le prove di funzionamento, messa in esercizio, lavori di manutenzione, esercizio di emergenza.
- memoria dati delle principali funzioni della macchina per ca. un anno di esercizio con mantenimento e sostituzione automatica in rotazione dati in base a sequenza storica.

Modem con interfaccia
Modem con interfaccia analogico o ISDN omologato per il telecontrollo di tutte le funzioni della macchina da parte del servizio tecnico Menerga. È possibile il controllo ed il comando a distanza di tutte le principali funzioni della macchina nonché una diagnosi immediata di eventuali anomalie di funzionamento. Per più macchine è sufficiente un solo modem, il collegamento delle varie macchine avviene tramite cavo bus.

Modulo di interfacciamento a sistema di supervisione
Modulo con interfaccia di collegamento per la trasmissione dati ad un sistema di controllo centralizzato di supervisione (BACnet TCP/IP – Modbus RS 232 – Modbus TCP/IP – Modbus RS485RTU – Modbus via Ethernet, non aperti) con rilascio lista punti dati di trasmissione, digitali ed analogici, compreso messa in funzione e collaudo in loco. Per più apparecchi dotati di controller Menerga DDC04 è sufficiente un solo modulo di interfacciamento (escluso il LON WORK per il quale serve un modulo per ogni macchina), il collegamento avviene mediante il sistema C-bus.
Rilascio protocollo lista punti analogici e digitali delle principali funzioni della macchina, (massimo fino a 2000 punti complessivi per macchina) per il telecontrollo e la telegestione tramite un sistema di supervisione centralizzato. I dati trasmessi come segnali dovranno essere a loro volta elaborati, dal responsabile della supervisione, per la visualizzazione nei vari formati grafici richiesti direttamente dal gestore della comunicazione dati della centrale.

Certificato di collaudo
Prove di fabbrica: assemblaggio della macchina, cablaggio interno e collegamento elettrico al quadro. Prove di tenuta e controllo visivo di tutti i componenti. Prova di funzionamento e regolazione dei parametri rilevanti per la sicurezza. Controllo del software e di tutti i componenti tecnici di comando e regolazione. Protocollo di bilanciamento a dimostrazione del grado G=2,5 secondo norma DIN 1940 capitolo 1. Certificato dell’avvenuta prova di esercizio prima della fornitura. Certificazione CE e dichiarazione di conformitá secondo le direttive EG per i macchinari. Gruppi realizzati in conformitá al Management-System DIN EN ISO 9001-2000.

4.4.7.3. Centrali di trattamento aria primaria spogliatoi

Le Centrali di trattamento aria primaria a servizio degli spogliatoi dovranno avere le caratteristiche di seguito descritte nel senso del flusso dell’aria:
Struttura

con telaio in alluminio a taglio termico, pannelli di tamponamento tipo sandwich con pannello esterno in acciaio zincato plastificato, pannello interno in acciaio zincato isolamento termoacustico in schiume poliuretaniche a cellule chiuse spessore 60 mm densità 42 kg/mc, classe di reazione al fuoco 1, completa di oblò di ispezione, **microinterruttore di sicurezza per portelli d'ispezione, misuratore di portata digitale**
Prefiltri
a cella rigenerabili del tipo pieghettatoad alta superficie filtrante spessore 48 mm.efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779, DP=100 Pa, 42 Pa filtro pulito 150 Pa filtro sporco
Sezione di ripresa
con ventilatore plug-fan a semplice aspirazione senza coclea direttamente accoppiato al motore elettrico a commutazione elettronica con grado di protezione IP 54 con serranda di presa aria esterna in alluminio con pale aprofilo alare motorizzata
Recuperatore di calore
a flussi incrociati aria-aria, con telaio in alluminio, pacco scambiatore in allumino con alettatura auto distanziata e sigillato alle estremità, pressione max. differenziale 1.500 Pa, efficienza > 55%.
Vasca raccolta condensa e scarico coibentatain lamiera di acciaio AISI 304 spessore 12/10
Filtri a tasche
rigidi non rigenerabili tipo multiedro, con struttura filtrante cartacea a micro pieghe e tealio inceneribile efficienza di filtrazione F7 secondo EN 779, DP=200 Pa, 68 Pa filtro pulito 250 Pa filtro sporco
Batteria di riscaldamento
acqua-aria con alettatura turbolenziata rame allumini collettori filettati maschio con punto sfogo aria, 3 ranghi, passo alette 2,5 mm
Sezione di mandata
con ventilatore plug-fan a semplice aspirazione senza coclea direttamente accoppiato al motore elettrico a commutazione elettronica con grado di protezione IP 54
Sistema di regolazione
con microprocessore a cristalli liquidi, servomotore serranda sonde di temperatura, valvola a due vie, pressostati differenziali sui filtri

4.4.7.4. Recuperatore di calore a flussi incrociati

Unità di trattamento aria canalizzabile con recupero di calore e batteria di postriscaldamento e postraffreddamento costituita da:
Struttura portante costituita da pannelli in lamiera zincata a doppio guscio (sandwich) spessore 24 mm
con interposizione di poliuretano espanso ad alta densità.
Pannelli facilmente rimovibili consentendo di poter modificare, anche in cantiere, la direzione della mandata e ripresa dell'aria.
Recuperatore statico a piastre per il trasferimento di calore tra due flussi d'aria sotto l'azione di una differenza di temperatura.
I due flussi d'aria calda e fredda all'entrata nel recuperatore vengono suddivisi in passaggi compresi fra due piastre che portano alternativamente aria calda e aria fredda.
I passaggi sono sigillati, con soluzioni appropriate ad ogni applicazione, ad impedire ogni possibile contaminazione da un flusso d'aria all'altro.
Lo scambio avviene attraverso le piastre che costituiscono le pareti dei passaggi con valori di efficienza compresi tra il 50% ed il 75%.
Per aumentare l'efficienza dello scambiatore, le superfici delle piastre presentano superfici con particolari
turbolenziatori.
Bacinella di raccolta condensa con attacco laterale di scarico Ø 14 mm esterno.
Gruppo ventilante con ventilatori di espulsione e ripresa aria del tipo a doppia aspirazione e pale avanti, con girante direttamente calettata sul motore elettrico consentendo ingombri

contenuti.
Motore è del tipo monofase, con protezione integrata, alimentazione 230 V a tre velocità.
Filtri aria del tipo a celle pieghettate spessore 48 mm efficienza G3 con media filtrante in materiale sintetico
rigenerabile, classe F1.
I filtri sono estraibili dal basso dopo aver rimosso il pannello inferiore della macchina.
Batteria di postriscaldamento/postraffreddamento realizzata su speciale telaio portante in lamiera zincata, tubi in rame da 3/8” mandrinati, alettatura in alluminio passo2,1 mm, collettori in ottone.
Pressione di collaudo 30 bar idonee a lavorare nel normale utilizzo, con temperatura dell’acqua non inferiore a 95°C e pressione di esercizio di 10 bar.

4.4.7.5. Aspiratore centrifugo a parete

Gli aspiratori centrifughi per l’estrazione dell’aria dai servizi igienici dovranno presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

- involucro in resina termoplastica anti-UV;
- aspirazione del’aria sui quattro lati;
- pannello frontale orientabile a 360°;
- costruzione in materiali riciclabili e secondo la tecnica del “Design for Disassembly” (2002/96/EC-WEE);
- valvola di non ritorno per evitare rientri dell’aria ad apparecchio spento;
- timer di funzionamento per ritardare lo spegnimento dell’aspiratore per un tempo regolabile da 3 a 20 minuti;
- motore con termo fusibile di protezione incorporato in porta motore di tipo chiuso (protetto da depositi di polvere, umidità, etc..);
- ventilatore a doppia velocità;
- filtro di tipo lavabile;
- rilevatore automatico dell’umidità reimpostato che attiva il funzionamento dell’apparecchio quando la percentuale di umidità supera il 65%; qualora tale valore sia inferiore, l’aspiratore funziona in modalità “timer”;
- collegamenti elettrici inseriti in scatola protetta contro gli spruzzi d’acqua (IPX4);
- potenza max assorbita: 53 W
- alimentazione elettrica: 230/3/50 (V/pH/Hz)
-
- Estrattore a cassonetto avente le seguenti caratteristiche tecniche:
-
- Telaio in profilati di alluminio
- Pannellatura doppia di 25 mm di spessore realizzata in lamiera zincata interna e zincata plastificata esterna con interposto poliuretano espanso iniettato a caldo
- Flangia per il collegamento al canale
- Ventilatori del tipo a doppia aspirazione a “bocca quadra” con giranti bilanciate dinamicamente e staticamente
- Motore elettrico del tipo a costruzione chiusa con ventilazione esterna, avvolgimenti adatti al funzionamento con corrente trifase 230/400 V. Costruzione secondo le norme UNEL MEC forma B3 protezione IP 55
- Trasmissione motore-ventilatore con cinghie e pulegge. Fino a potenze di 2.2 kW la puleggia motrice è a passo variabile, oltre questa potenza la puleggia é fissa
- Giunto antivibrante sulla bocca premente del ventilatore, completo di flangia sulla mandata
- Portina d’ispezione completamente asportabile per un’agevole manutenzione
- Rete di protezione sulla portina d’ispezione in ottemperanza alle vigenti norme di sicurezza

- Rete di protezione sulla portina d'ispezione in ottemperanza alle vigenti norme di sicurezza

4.4.8. COMPONENTI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

4.4.8.1. Valvole di aspirazione (V)

Le valvole di aspirazione per l'estrazione dei WC dovranno essere costituite da parte frontale in lamiera d'acciaio, verniciatura epossidica elettrostatica (simile a RAL 9010, spessore 60 μm), barra filettata e dado in acciaio zincato, controtelaio di montaggio in lamiera d'acciaio zincata.
Le valvole di ventilazione dovranno essere dotate, inoltre, di disco centrale e dal collarino, con guarnizione sul bordo perimetrale che garantisca un perfetto posizionamento della valvola nella sua sede.
La regolazione della portata dovrà essere effettua ruotando il disco centrale.
Il dimensionamento è stato fatto imponendo che le perdite di carico, in posizione centrale dell'elemento regolabile, non superino i 50 Pa.

4.4.8.2. Diffusori di mandata/ripresa

Il diffusore a soffitto a quattro direzioni di lancio dovrà essere in esecuzione quadrata ad alette fisse a profilo aerodinamico in alluminio estruso anodizzato al naturale. Il flutto centrale dovrà essere asportabile per la regolazione della serranda.
Il plenum di distribuzione dovrà essere in lamiera di acciaio zincata completo di serranda con fissaggio mediante viti in vista.

4.4.8.3. Griglie di ripresa in alluminio

Le griglie di ventilazione per la ripresa dell'aria dagli ambienti confinati dovranno essere con alette frontali orizzontali/verticali, telaio frontale perimetrale della larghezza di 23 mm.
Le alette a goccia dovranno poter essere regolate singolarmente. Le griglie dovranno essere dotate di sistema di fissaggio con molla di bloccaggio.

<u>Materiali e Finiture</u>

- struttura a telaio tramite spigolo smussato interno ed esecuzione flangiata inclinata verso l'esterno.
- Materiale: alluminio con profili di alluminio estruso, superficie color naturale anodizzata secondo E6-C-0.

4.4.8.4. Griglie di transito

Le griglie di transito in alluminio estruso con profilo antiluce-antirumore saranno costituite da un telaio frontale perimetrale con alette angolari fisse orizzontali adatte per un fissaggio a vite visibile (con foro a risalto). Ciascuna griglia sarà dotata di telaio fisso per il montaggio a porta e di controtelaio idoneo per il montaggio in porte di spessore di 30…50 mm.
Le griglie di transito saranno, infine, pretrattate e verniciate a polvere con colorazioni RAL a scelta della D.L.

4.4.8.5. Serrande tagliafuoco rettangolari

Le serrande tagliafuoco a sezione rettangolare dovranno essere del tipo omologato secondo la Circolare 91 del Ministero dell'Interno ed avranno resistenza al fuoco REI 120.
Dovranno essere installate negli attraversamenti delle strutture di compartimentazione REI

120, così come da progetto architettonico e dovranno essere costituite da:
- cassa in lamiera d'acciaio zincata sendzmir spessore 1,5 mm, lunghezza 300 mm;
- pala unica in silicato con contenente amianto o gesso spessore 60 mm;
- guarnizione perimetrale per la tenuta dei fumi freddi con T< a 70°C ;
- guarnizione termoespandente per tenuta ai fumi ed al fuoco per temperature maggiori 140°C;
- elemento termico di rottura (fusibile) montato internamente alla struttura facilmente estraibile per la sostituzione, tarato a 72°C ;
- linguetta a molla di tenuta della pala in posizione chiusa;
- servocomando alimentazione 24 V c.c. per comando da sistema di rivelazione incendi

Allorquando le dimensioni della condotta siano tali da richiedere l'accoppiamento di 2 o più serrande, la loro installazione dovrà essere effettuata mediante appositi telai in lamiera zincata ed in acciaio zincato a caldo atti a garantirne il contenimento. Dovrà essere assicurata l'accessibilità al comando ed agli accessori previsti (leva di comando, fusibile, fine corsa ecc..); le boccole di sostegno dovranno essere dimensionate per sostenere il peso dell'aletta in silicato.

Modalità di installazione :

Numero serrande	**Accoppiamento**	**Posizione leva di comando**
Fino a due	Longitudinale	1 a destra ed 1 a sinistra
Fino a due	Verticale	Entrambe a destra o a sinistra
Oltre due	Longitudinale	Tutte a destra o a sinistra

Per quanto riguarda l'accoppiamento di 3 o più serrande, le dimensioni delle stesse dovranno prevedere una altezza di 800 mm. ed una lunghezza variabile 200 ÷ 1500 mm.
Al fine di garantire l'ispezione alle leve di comando, le serrande dovranno essere installate ruotate di 90° in modo che l'aletta sia verticale e che le leve di comando siano nella parte superiore o inferiore più accessibile. Le boccole dovranno essere dimensionate in funzione della specifica installazione e del peso delle alette. Le intercapedini che rimarranno fra le serrande ed il muro dovranno essere accuratamente riempite con malta o cemento.

4.4.8.6. Silenziatori rettangolari

I silenziatori rettangolari sono previsti sui canali di mandata e ripresa di tutte le Centrali di trattamento aria con l'esclusione dei canali che faranno capo agli estrattori. Tali silenziatori dovranno essere idonei all'inserimento su canali d'aria, in tratti rettilinei, in lamiera d'acciaio mediante flangiatura e costituiti da:

- Involucro di contenimento in acciaio zincato graffato di spessore minimo 1,0 mm a seconda delle dimensioni
- Flange con foratura agli angoli per il collegamento alla canalizzazione mediante imbullonatura
- Setti fonoassorbenti centrali spessore 200 mm, distanziati di 100/150 mm l'uno dall'altro in base alle dimensioni, a profilo aerodinamico fissati all'involucro mediante rivettatura composti da:
    - lana minerale densità 120 Kg/mq. classe di reazione al fuoco A1 secondo D.M. 26/06/1984 Art.8
    - rivestimento con strato di velovetro antisfaldamento o neoprene
    - rivestimento con lamiera forellinata (vuoto/pieno =0,5)
    - Setti fonoassorbenti laterali spessore 50 mm

4.4.9. VALVOLAME ED ACCESSORI

4.4.9.1. Valvole di taratura

Le valvole di taratura dovranno essere valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida esenti da manutenzione, del tipo ad Y e con caratteristica equi percentuale concepita tanto per un bilanciamento precalcolato quanto per un bilanciamento proporzionale. Dovranno consentire tre funzioni principali:

- misura precisa della portata (mediante idonei manometri differenziali o apparecchi elettronici);
- bilanciamento preciso della portata;
- chiusura positiva, senza colpo d'ariete, sulla sede ammortizzatrice.

Le valvole dovranno essere dotate di manopola con campo di regolazione di n. 4 giri fino DN 50 e 5÷6 giri dal DN 65 al DN 150 con un indicatore micrometrico ed un dispositivo interno di memorizzazione della pre-regolazione. La manopola e le prese di pressione dovranno essere installate in posizione verticale superiore al fine di evitare dannosi depositi di impurità.

- corpo in bronzo (DN20 ÷ DN 50) in acciaio (DN 65 ÷ 150);
- otturatore Amatron TM (DN20 ÷ DN 50) bronzo (DN 65 ÷ 150);
- sede in bronz
- attacchi filettati (DN20 ÷ DN 50) attacchi flangiati (DN 65 ÷ 150);
- P max di esercizio 16 bar (DN20 ÷ DN 50) 25 bar (DN 65 ÷ 150);
- T max di esercizio 120°C (DN20 ÷ DN 50) 110°C (DN 65 ÷ 150);
- giri di regolazione n. 4 (DN20 ÷ DN 50) n. 5 ÷ 6 (DN 65 ÷ 150).

Nella versione con attacchi flangiati, le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN 16 e montate complete di guarnizioni, bulloneria zincata, controflange.

4.4.9.2. Valvole a sfera con comando a leva

Le valvole a sfera del tipo monoblocco a passaggio totale con attacchi filettati, dovranno essere costituite da corpo in acciaio al carbonio fosfatato, sfera in acciaio, leva in duralluminio plastificato.

4.4.9.3. Valvole a farfalla

Dovranno essere del tipo esenti da manutenzione con asse di rotazione centrale a tenuta morbida complete di controflange, guarnizioni, bulloneria zincata e costituite da:

- corpo anulare monoblocco realizzato in ghisa sferoidale GGG-40, con fori di centraggio e blocco antirugiada incorporato in materiale sintetico;
- albero di comando in acciaio inossidabile 13% Cr;
- manicotto anulare in EPDM;
- lente in acciaio inossidabile;
- flangia di comando secondo DIN/ISO 5211;
- leva di comando graduata in durallumunio con dispositivo di bloccaggio.

Le flange o controflange dovranno essere del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

Condizioni di esercizio:

- Pmax =16 Kg/cmq
- Tmax = 130°C
- Tmin =-10°C

4.4.9.4. Valvole di ritegno

Valvole di ritegno a vite e manicotto PN 10, con corpo ed otturatore in ottone stampato a caldo, con molla in acciaio INOX 18/8 AISI 302, guarnizione in gomma NBR, temperatura e pressioni di esercizio 20 bar da -10 a 100°C, pressione di prova 30 bar completa di materiali di montaggio e tenuta. Tali valvole dovranno essere usate sul premente di tutte le pompe e sul circuito ove richieste, dovranno avere diametro maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate.

4.4.9.5. Rubinetti di Scarico

I rubinetti di scarico dovranno essere di bronzo con sfera cromata, guarnizioni di teflon, di tipo filettato con comando a chiave.
Condizioni di esercizio:
- Pmax = 16 Kg/cmq
- Tmax = 100°C

4.4.9.6. Valvole di sicurezza

Di tipo qualificato dalla I.S.P.E.S.L. e corredate di certificato di collaudo, le valvole di sicurezza dovranno essere scelte con pressioni di taratura superiore alla colonna idrostatica dell'impianto rilevata nel loro punto d'installazione, sovrapressione di scarico del 10%, con portata idonea alla potenzialità del generatore di calore e conformi alle vigenti normative. Le valvole di sicurezza dovranno essere a sicurezza positiva in grado, cioè, di garantire il normale funzionamento anche in caso di deterioramento o rottura della membrana e dovranno, inoltre, essere costruite con materiali idonei, a giudizio del costruttore, per le pressioni e per le altre proprietà del fluido a contatto
Lo scarico dovrà essere convogliato in apposito pozzetto nonchè facilmente visibile.

4.4.9.7. Punti Sfogo Aria

Dovranno essere realizzati nei punti alti delle tubazioni e costituiti da barilotti saldati con tronchetti di tubazione ø 1"1/2 (in distribuzione) o DN 100 (all’interno delle sottocentrali e delle centrali termica e frigorifera) con chiusura superiore ed inferiore mediante fondelli bombati; nella parte alta del barilotto dovrà essere saldato un tubo ø 1/2" che provvederà a convogliare l'aria da scaricare in un'unica posizione e raccolte da apposite ghiotte ad imbuto. Ognuno dei suddetti tubi terminerà con rubinetto in ottone di tipo a sfera con comando a chiave, raggruppati in prossimità di una parete ad una quota di + 1,5 mt. dal pavimento.
L'acqua che fuoriuscirà dagli sfoghi dovrà essere, quindi, convogliata mediante opportuni raccoglitori a ghiotta nella tubazione di scarico.

4.4.9.8. Valvola Automatica Sfogo Aria

Valvola automatica di sfogo dell'aria per installazione su tubo, costituita da corpo valvola e coperchio in ottone stampato, assemblata mediante brasatura e guarnizione in gomma, valvolina sfogo d'aria con tenute in gomma e meccanismo di apertura in acciaio, galleggiante in propilene stabilizzato, nipplo d'attacco filettato gas 3/8" x 1/4", minima pressione esercizio 0,1 Kg/cmq, massima pressione esercizio 6 Kg/cmq, massima temperatura impiego 100° C, completa di valvola di ritegno per intercettazione con corpo e otturatore in ottone, molla in acciaio, anello in gomma di tenuta, attacchi filettati 3/8".

4.4.9.9. Filtri ad Y

I filtri a Y o raccoglitori d'impurità dovranno essere previsti a protezione delle principali apparecchiature costituenti la centrale termica/frigorifera, flangiati PN16, generalmente

dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installati e corredati di by-pass.
Dove il DN corrisponde al diametro nominale e G è la grandezza della sezione di passaggio della maglia filtrante. Dovranno essere costituiti da corpo e coperchio in ghisa GG 22, cestello filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8.
Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.
Condizioni di esercizio:
- Pmax = 16 Kg/cmq
- Tmax = 120°C per acqua calda

4.4.9.10. Valvola Termostatizzabile per Radiatori

Costruzione in bronzo PN 10 con testina termostatica regolabile incorporata, sensore a liquido, attacchi filettati a bocchettone e manicotto, corredate di certificato di omologazione europea EN 215.
Esecuzione diritta o a squadro.

4.4.9.11. Testate Termostatiche

La testata dovrà essere del tipo ad espansione di liquido, di facile e rapida installazione, con scala graduata e dispositivo di bloccaggio della manopola, con regolazione micrometrica e indicatore a scala numerata, ed essere installate in posizione frontale, mai verticale.

Condizioni di esercizio:
- pressione massima:10 Bar
- T massima fluido: 110 °C
- campo di lavoro +5÷36 °C

4.4.9.12. Valvole e Detentori per Radiatori

Costruzione in bronzo PN 10 in esecuzione diritta o a squadro con raccordi per tubo rame o in esecuzione filettata per attacco ferro. Le valvole saranno dotate di doppia regolazione e complete di volantino di manovra. I detentori saranno dotati di cappellotto e vite di regolazione.

4.4.9.13. Gruppi di alimentazione

I gruppi di alimentazione per impianti con vaso d'espansione chiuso dovranno essere costituiti da valvole automatiche di riduzione della pressione atte alla regolazione della pressione di riempimento dell'impianto a freddo. Le valvole di riduzione dovranno essere del tipo autoazionato a molla e membrana e dotate di otturatore soffice per assicurare la perfetta tenuta; dovranno essere costituite da corpo in ghisa, organi interni in ottone e membrana in neoprene, con campo di pressione ridotta compreso tra 10 e 50 m. di colonna d'acqua; per la regolazione della taratura si dovrà procedere, dopo avere allentato il dado di bloccaggio, a ruotare la vite in senso orario per aumentare la pressione e in senso antiorario per diminuirla e si dovrà stringere poi il dado di bloccaggio a taratura avvenuta.
Condizioni di esercizio:
- Pmax = 16 Kg/cmq
- Tmax = 65°C

4.4.9.14. Vaso d'espansione a membrana

I vasi d'espansione del tipo chiuso a membrana con cuscinetto d'aria, realizzati secondo normative vigenti I.S.P.E.S.L., inerenti gli apparecchi a pressione, dovranno essere

omologati per capacità fino a 35 litri e collaudati, per capacità superiori, corredati delle relative certificazioni. I suddetti vasi dovranno essere dimensionati in funzione della colonna idrostatica dell'impianto e della pressione di taratura della valvola di sicurezza, con una tolleranza, negativa o positiva rispetto al valore di calcolo, non superiore al 10%, e precaricati a freddo con una pressione superiore di almeno 0.3 Ate riferita al punto più alto dell'impianto.
Condizioni di esercizio:
- Pmax = 10 Kg/cmq
- Tmax = 99°C

4.4.10. PRINCIPALI APPARECCHIATURE DI CENTRALE TERMICA

4.4.10.1. Caldaie a condensazione

Gruppo termico a basamento a gas a condensazione 145 ÷ 550 kW dotato di bruciatore premiscelato raffreddato ad acqua e corpo di scambio in acciaio inox dotato di tre livelli di scambio, due dei quali realizzati con profili di scambio alettati.

- Basse emissioni di ossidi di azoto: NOx < 35 mg/kwh (NOx classe 5 secondo norma UNI EN483)
- Elevati rendimenti utili: classificazione ★★★★ (4 stelle) secondo Direttiva 92/42/CEE, recepita dal D.P.R. 660/96
- Massima pressione d’esercizio pari a 8 bar
- Elevato rapporto di modulazione (1:7)
- Possibilità di assemblaggio in centrale senza saldature
- Elettronica di gestione.
- Quadro di comando integrato e dotato di ampio display (retroilluminato) che consente la visualizzazione in chiaro delle im-postazioni.R600 LMS può gestire:
- 1 pompa di carico bollitore con sensore o termostato
- 1 circuito diretto con circolatore dedicato (uscita multifunzionale programmabile)
- circolatore di caldaia
- ingresso programmabile come modem
- ingresso 0-10 VDC regolabile su valori di temperatura o potenza
- funzione antilegionella

4.4.10.2. Gruppo di cogenerazione

Gruppo di cogenerazione potenza 55 kW elettrici costituito da:

- Quadro di Controllo
- Motogeneratore-modulo scambio-quadro interfaccia
- Silenziatore Fumi Integrato
- Dissipatore calore acqua motore di emergenza integrato
- Sistema di Rabbocco automatico olio
- Rampa adduzione Gas Senza Riduttore
- Predisposizione per Cofanatura Afonizzante con Ventilazione
- Contabilizzazione Calore Recuperato Certificata MID per
- sviluppo Certificati Bianchi e Defiscalizzazione Combustibile
- Contatore GAS Certificato MID
- Quadro batterie
- Silenziatore Fumi HP Inox
- Tipologia di Abbattimento acustico HP
- 1 Kit Contatore Energia UTF
- 1 Catalizzatore
- 1 Set Cablaggio di Segnale Dimensionato per 15 m
- Software di Supervisione

4.4.11. CANNE FUMARIE

Condotto fumi

I condotti fumi di collegamento delle caldaie alla rispettive canne fumarie dovranno essere del tipo a doppia parete coibentati costituiti da:
elementi modulari di sezione circolare, aventi parete interna in acciaio inossidabile del tipo AISI 316L, coibentazione in lana di roccia (spessore 25mm fino a 600mm e spessore 50mm per i diametri superiori con densità minima di 110kg/mc) e parete esterna in acciaio inossidabile del tipo AISI 304, con finitura esterna opaca (2B). Il profilo conico dovrà garantire la tenuta ai fumi (sino a 5000 Pascal per i diametri fino a ø 600 mm e fino a 200 Pascal per i diametri maggiori) ed alle eventuali condense senza l'obbligo della fascetta di bloccaggio elementi e di guarnizioni di tenuta.

Sportelli antiscoppio

Gli sportelli coibenti a chiusura ermetica saranno realizzati in conformità a quanto richiesto dagli articoli 6.13, 6.14, 7.7 del reg. n° 1288 D.P.R. del 24/10/1967 per l'esecuzione della legge n° 615 del 13/7/1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico. Saranno montati alla base di ogni camino per la pulizia ed estrazione di detriti. Saranno realizzati senza saldatura e sovrapposizioni e verniciati con smalto antiacido a fuoco, saranno resistenti agli acidi corrosivi derivanti dalla combustione. La perfetta tenuta all'area sarà garantita dalla particolarità delle due chiusure ermetiche brevettate, gli sportelli saranno forniti con guarnizioni di tenuta resistenti fino a 80°C.

Placche con pirometro

Le placche spioncino saranno installate per il prelievo di campioni di fumo dalle canne fumarie e saranno realizzate in conformità a quanto richiesto dagli articoli 6.25 e 7.9 del reg. n° 1288 D.P.R. 24/10/67 per l'esecuzione della legge n° 615 del 13/6/1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.
Le placche raggrupperanno in un'unica piastra i due fori previsti dalla legge (diam. 80 e diam. 50 mm.) con i relativi tappi di chiusura con speciali innesti brevettati, per consentire una rapida e sicura installazione sia muraria che meccanica. Le placche saranno costruite in fusione di alluminio, resistente alle temperature. Il pirometro sarà montato sulla placca per l'intercettazione della temperatura dei fumi.

Canna fumaria in acciaio inox

Le canne fumarie a servizio delle caldaie dovranno essere del tipo a doppia parete coibentate costituite da:

- elementi modulari di sezione circolare, aventi parete interna in acciaio inossidabile del tipo AISI 316L, coibentazione in lana di roccia (spessore 25mm fino a 600mm e spessore 50mm per i diametri superiori con densità minima di 110kg/mc) e parete esterna in acciaio inossidabile del tipo AISI 304, con finitura esterna opaca (2B). Il profilo conico dovrà garantire la tenuta ai fumi (sino a 5000 Pascal per i diametri fino a ø 600 mm e fino a 200 Pascal per i diametri maggiori) ed alle eventuali condense senza l'obbligo della fascetta di bloccaggio elementi e di guarnizioni di tenuta.
- terminale tronco-conico
- Ciascun componente costituente la canna fumaria dovrà essere marcato CE, secondo la EN1856-1, con le seguenti designazioni valide fino al diametro 600: “Sistema camino T600-H1-W-V2-L50040-G75”

4.4.12. SCAMBIATORI DI CALORE

Gli scambiatori di calore ispezionabile a piastre-ITEX, da installarsi sui circuiti vasche dovranno essere dimensionati per la messa a regime con sovradimensionamento minimo del 10% con acqua di alimentazione dalla Centrale Termica (primario) 55-40°C ed acqua dalle vasche 30-35 °C (secondario) e dovranno essre completi di:

- Attacchi a flangiare di idoneo diametro manichetta in gomma (tipo A-A
- Bulloni per flange PN16
- Coibentazione (-10°C/80°C) Sp. 45mm, da assemblare

4.4.13. ELETTROPOMPE

Tutte le pompe dovranno essere del tipo a coclea, monostadio, a presa diretta, con bocca di aspirazione e bocca di scarico in linea di diametro identico e dovranno avere le caratteristiche di seguito descritte.
Design a sfilamento superiore, vale a dire la testa della pompa (motore, testa pompa e girante) deve poter essere rimossa per la manutenzione o il servizio con il corpo pompa ancora nella tubazione.
Tenuta a soffietti in gomma non bilanciata con tenuta meccanica secondo EN 12756.
Il collegamento delle tubazioni è tramite flange DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2).
Motore asincrono raffreddato ad aria, dotato di convertitore di frequenza integrato con regolatore PI, al fine di consentire una regolazione fine della velocità del motore che, in tal modo, fornisce prestazioni adeguate alle richieste dell'impianto. La pompa è dotata di un sensore di pressione differenziale. Il corpo pompa e la testa pompa sono dotati di verniciatura elettroforetica per migliorare la resistenza alla corrosione.
La verniciatura elettroforetica comprende:
1) Pulizia a base alcalina.
2) Pretrattamento con rivestimento di fosfato di zinco.
3) Verniciatura elettroforetica catodica (epossidica).
4) Essiccazione della pellicola di vernice a 200-250 °C.
Il corpo pompa è dotato di un anello di fondo sostituibile per ridurre la quantità di liquido trasportato dal lato di scarico della girante al lato di aspirazione. La girante è fissata all'albero con un dado.
La pompa è dotata di una tenuta a soffietti in gomma non bilanciata con trasmissione della coppia attraverso la molla e intorno ai soffietti. Grazie ai soffietti, la tenuta non usura l'albero e il movimento assiale non è ostacolato da depositi sull'albero.
Tenuta primaria:
- Materiale dell'anello di tenuta rotante: Grafite di carbonio, impregnata con metallo
- Materiale della controfaccia fissa: Carburo di silicio (SiC)

Questa coppia di materiali offre un'ottima resistenza alla corrosione ed è particolarmente idonea per acqua con temperature fino a 120 °C. Tuttavia, la durata della tenuta sarà ridotta a temperature superiori a +90 °C. Questo abbinamento di materiali non è raccomandato per liquidi che contengono particelle in quanto ciò causerà una forte usura della superficie in SiC. Materiale tenuta secondaria: EPDM (gomma etilene-propilene) L'EPDM ha un'ottima resistenza all'acqua calda. L'EPDM non è idoneo per gli oli minerali. La circolazione del liquido attraverso il condotto della vite di sfiato assicura la lubrificazione e il raffreddamento della tenuta meccanica. La circolazione del liquido attraverso il condotto della vite di sfiato assicura la lubrificazione e il raffreddamento della tenuta meccanica. Le flange sono dotate di prese per il montaggio di manometri. La lanterna del motore collega il corpo pompa al motore ed è dotato di vite di sfiato manuale per spurgare il corpo pompa e la camera di tenuta meccanica. La tenuta tra la lanterna del motore e il corpo pompa è un O-ring. La parte centrale della lanterna del motore è provvista di protezioni per l'albero e il giunto. L'albero tronchetto è montato direttamente sull'albero motore tramite inchiavettamento e viti di fermo. Il motore è a cassa chiusa, raffreddato ad aria, con le dimensioni principali conformi alle norme IEC e DIN. Tolleranze elettriche secondo IEC 60034. Il motore è montato su flangia tramite flangia con foro libero (FF). Designazione montaggio motore in conformità a IEC 60034-7: IM B 5, IM V 1 (Codice I) / IM 3001, IM 3011 (Codice II). Il rendimento del motore è classificato come IE3 secondo IEC 60034-30.
Il motore non richiede alcuna protezione esterna. L'unità di controllo del motore incorpora una protezione contro le temperature in lento e rapido aumento, ad esempio sovraccarico costante e condizioni di stallo.

Liquido:
Liquido pompato: Acqua
Gamma temperatura del liquido: 0 .. 120 °C
Temp. liquido: 20 °C
Densità: 998.2 kg/m³
Tecnico:
Velocità per dati pompa: 1460 rpm
Tenuta meccanica: BAQE
Tolleranza della curva: ISO 9906:1999 Annex A
Materiali:
Corpo pompa: Ghisa EN-JL1040, ASTM A48-40 B
Girante: Ghisa EN-JL1030, ASTM A48-30 B
Installazione:
Max temperatura ambiente: 40 °C
Max pressione d'esercizio: 16 bar
Flangia standard: DIN
Attacco tubazione: DN 125
Pressione d'esercizio: PN 16
Dati elettrici:
Motore tipo: 160MB
Classe di efficienza IE: IE3
Nr di poli: 4
Frequenza di rete: 50 Hz
Voltaggio: 3 x 380-480 V
cos phi - fattore di potenza: 0,91-0,90
Velocità nominale: 240-1750 rpm
Classe di protezione (IEC 34-5): IP55
Classe di isolamento (IEC 85): F

4.4.14. STRUMENTAZIONE DI MISURA E CONTROLLO

4.4.14.1. Termometri a quadrante

Dovranno essere del con elemento sensibile bimetallico; dovranno avere una scala idonea al fluido controllato. I termometri a quadrante dovranno essere con cassa in acciaio DN 100 AISI 304, quadrante in alluminio a fondo bianco con gradazione e numerazione in nero, lancetta in alluminio laccato nero, il bulbo in acciaio AISI 316 con diametro da 8 mm., la guarnizione in gomma naturale bianca e l'anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.
Il montaggio dovrà essere realizzato con appositi pozzetti avvitati su manicotti saldati sulla tubazione, il termometro dovrà essere a sua volta asciutto, nel pozzetto il bulbo dovrà essere a bagno d'olio. I termometri per condotte d'aria dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale, con bordo di fissaggio sulla colonna. I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato, diametro 80 mm., gambo rigido, con lunghezza tale da raggiungere il centro del canale e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura.
Per tutti i termometri, le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. Non dovranno essere ammessi termometri a contatto.
In mancanza di specifiche indicazioni di progetto si utilizzeranno le seguenti scale:
- circuiti freddi 0/50 °C;
- circuiti caldi 0/120 °C.

4.4.14.2. Manometri

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, con cassa in acciaio AISI 304 DN 100, quadrante in alluminio a fondo bianco con graduazione e numerazione in nero, lancette in alluminio, perno di attacco in acciaio AISI 316, molla tubolare in acciaio AISI 316, movimento in acciaio inox con settore rinforzato, guarnizione in gomma naturale bianca, anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.
La gradazione dovrà essere in KPa o in m. colonna d'acqua.
Il fondo scala dovrà essere adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni si utilizzeranno apparecchi con fondo scala pari a circa 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.
Dovranno essere completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norme ISPESL, e ricciolo di collegamento in rame con attacco da 3/8" avvitato su apposito manicotto saldato sulla tubazione.
I manometri dovranno essere strumenti con precisione di classe 1.

4.4.15. ACCESSORI CENTRALE IDRICA

4.4.15.1. Staffaggi in centrale e al piano interrato fabbricato

Le staffe per le tubazioni interne al fabbricato saranno costituite da:

- profilati in lamiera zincata a caldo a C rovesciata;
- barre filettate in acciaio zincato a caldo;
- profilati a C, mensole e piastre di accoraggio in lamiera zincata verniciata con resine epossipropileniche non combustibili;
- collari di idoneo diametro completi di snodo sferico, guaina di protezione dell'isolamento della tubazione e guaina di protezione dello snodo;
- rondelle zincate a caldo;
- rulli in PVC
- morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica e/o tasselli di fissaggio;
- dadi a martello e piastre autobloccanti;
- tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica

4.4.15.2. Complesso di regolazione dell'acqua calda sanitaria

Il complesso di regolazione dell'acqua calda dovrà essere di tipo a punto fisso per l'erogazione di acqua alla temperatura prevista dalla normativa vigente, interfacciato al sistema di supervisione di cui ai precedenti punti.
Sarà costituito da un quadro elettronico di regolazione, valvola a tre vie e sonda di temperatura, collegamenti elettrici.

4.4.16. GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE E SOLLEVAMENTO

4.4.16.1. Gruppo di pressurizzazione idrica a norme UNI 10779 per alimentazione impianto antincendio con naspi

Gruppo di pressurizzazione antincendio a norma UNI 10779 e UNI EN 12845 di tipo premontato, precablato comprendente:

- Serbatoio in lamiera d'acciaio al carbonio zincato a caldo della capacità nominale di litri 5000, corredato di attacchi necessari per il collegamento delle due valvole di riempimento a galleggiante da 1", del troppo pieno e scarico serbatoio:

- N°1 elettropompa di servizio di adeguate caratteristiche tecniche;
- N°1 elettropompa pilota;
- Quadro elettrico di comando e controllo elettropompa di servizio.

4.4.17. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE BIANCHE

Impianto di sollevamento acque bianche della rampa di accesso al piano interrato composto da n° 2 elettropompe sommergibili, di adeguate caratteristiche tecniche complete di:
-n°1 Quadro elettrico di controllo, per funzionamento di 2 pompe monofase, IP54 per interno montaggio a parete in cassa metallica con relè di alternanza;
-n°3 Galleggianti a palla in polipropilene con cavo elettrico da 10 m;
-n°2 Valvole di ritegno a palla diam. 2" filettate;
-n°2 Saracinesche a corpo piatto diam. 2" filettate;
- collegamenti elettrici ed idraulici

Caratteristiche elettropompa

Liquido:
Gamma temperatura del liquido: 0 .. 55 °C
Densità: 998.2 kg/m³
Tecnico:
Tipo di girante: Semi-aperta
Dimensione max delle particelle: 12 mm
Materiali:
Corpo pompa: Acciaio inox
DIN W.-Nr. 1.4301
AISI 304
Girante: Acciaio inox
DIN W.-Nr. 1.4301
AISI 304

4.4.18. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE DI SCARICO DEL PIANO INTERRATO

Impianto di sollevamento acque di scarico del piano interrato composto da n° 2 elettropompe sommergibili, di adeguate caratteristiche tecniche complete di:
-n°1 Quadro elettrico di controllo per funzionamento di 2 pompe monofase, IP54 per interno montaggio a parete in cassa metallica con relè di alternanza;
-n°3 Galleggianti a palla in polipropilene con cavo elettrico da 10 m;
-n°2 Valvole di ritegno a palla diam. 2" filettate;
-n°2 Saracinesche a corpo piatto diam. 2" filettate;
- collegamenti elettrici ed idraulici

Caratteristiche elettropompa

Liquido:
Gamma temperatura del liquido: 0 .. 55 °C
Densità: 998.2 kg/m³
Tecnico:
Tipo di girante: Semi-aperta
Dimensione max delle particelle: 12 mm
Materiali:

Corpo pompa: Acciaio inox
DIN W.-Nr. 1.4301
AISI 304
Girante: Acciaio inox
DIN W.-Nr. 1.4301
AISI 304

Regolatori di livello a variazione di assetto.
Il quadro sarà equipaggiato con n.3 regolatori di livello completi di m.13 di cavo elettrico i quali appesi nel pozzo avranno le seguenti funzioni:
- n° 1 in basso effettuerà l'arresto delle elettropompe;
- n° 2 in alto a quote prestabilite effettueranno l'avvio delle elettropompe;
- n° 1 per allarme;
L'involucro in materiale sintetico, con incorporato un deviatore sensibile e collegato ad un cavo, viene sospeso all'altezza desiderata.
La variazione del livello del liquido presente in vasca fa cambiare posizione al regolatore e il deviatore sensibile chiude o apre il circuito di controllo.
Dati tecnici:
Temperatura: min. 0°C max 60°C
Peso specifico del liquido : min. 0,95 Kg/dmc - max 1,1 Kg/dmc
Profondità di immersione : max 20 m.
Potere di interruzione : AC, carico resistivo, 250 V 16 A
AC, carico induttivo 250 V 4 A
cosfi 0,5 DC, 30 V 5A
Materiali:
Corpo : polipropilene
Manicotto di protezione cavo: gomma EPDM
Cavo : neoprene
I regolatori saranno posizionati su apposite staffe a 5 ganci.

Saracinesca a corpo piatto
foratura UNI 2277-67 PN10 DN 50
Materiali
corpo, cappello cuneo e volantino : ghisa
nelli di tenuta del corpo e del cuneo : ottone
albero : acciaio inox
madrevite : bronzo
Pressione max di esercizio : 2,5 atm

Valvola di ritegno a palla
foratura UNI 2277-67 PN10 DN 50
Materiali
corpo : ghisa sferoidale
palla in acciaio rivestito in : gomma vulcanizzata
Pressione max di esercizio: 10 atm

4.4.19. APPARECCHI SANITARI

Gli apparecchi sanitari dovranno essere in vitreous-china di prima qualità.

Vaso per disabili
Vaso igienico monoblocco per disabili con combinazione WC/Bidet con cassetta di scarico incorporata con comando elettronico per il WC.
Il comando elettronico abiliterà l'uscita di un velo d'acqua che coprirà tutto l'interno del vaso

allorché l'utilizzatore si avvicina all'apparecchio e, nel momento in cui si allontana, il comando scarica automaticamente la cassetta.
La cassetta sarà comunque munita di comando a pulsante di emergenza.
Il vaso sarà del tipo con scarico a pavimento, completo di miscelatore termostatico e doccetta per bidet. Il miscelatore avrà incorporato nella manopola un pulsante di sicurezza per il blocco della temperatura. L'apertura della doccetta sarà a pulsante, il collegamento al rubinetto di regolazione avverrà tramite un tubo flessibile a spirale. Saranno già predisposti i collegamenti idrici all'interno del monoblocco.
Il monoblocco avrà le dimensioni di circa cm. L59 x H110 x P80, sarà costruito su un telaio in acciaio tropicalizzato con piedini in acciaio inox, il rivestimento esterno sarà composto da pannelli di stratificato dello spessore di mm. 4, con angolari e chiusura superiore in acciaio inox AISI 304 lucido. La chiusura superiore sarà garantita con viti inox antivandaliche, le fiancate avranno la possibilità di essere smontate per facilitare gli interventi di manutenzione tecnica.
IL vaso sarà completo di tavoletta aperta davanti, fissa, senza coperchio costruita in legno ricoperto da uno strato di resina dello spessore di 3 mm. di colore bianco.
Il circuito del comando elettronico sarà alimentato con trasformatore di sicurezza approvato IMQ da 220V/18ca.
L'apparecchio dovrà essere certificato CE.

Lavabo per disabili
Lavabo ergonomico in ceramica bianca con fronte concavo, bordi arrotondati ed appoggiagomiti delle dimensioni di circa cm. 66x52.
Sarà corredato di piletta di scarico, sifone flessibile e rubinetti d'arresto.

Rubinetto elettronico per lavabo
Rubinetto elettronico cromato da lavabo monoforo con miscelatore da sotto lavabo, scocca e parti idrauliche in ottone massiccio, elettrovalvola motorizzata con pressione di utilizzo 0,5÷10 bar. Circuito elettronico a raggi infrarossi, con sistema di antiallagamento incorporato, alloggiato all'interno del rubinetto. Sarà corredato di rubinetti d'arresto con filtro, valvole di non ritorno ispezionabili, flessibili in acciaio inox. Il circuito elettronico sarà alimentato con trasformatore di sicurezza approvato IMQ da 220V/12Vca.

Piatto doccia per disabili
La doccia dovrà essere composta da:
- canale modulare di scarico in PVC con griglia in PVC a filo pavimento;
- gruppo miscelatore monocomando con volantino in poliacetato da esterno con soffione fisso anticalcareo e supporto di fissaggio incorporato;
- sedile con mensole da fissare a parete.

Maniglioni
Saranno installati idonei maniglioni secondo la normativa vigente in materia realizzati con tubo in nylon con rinforzo in alluminio completi di materiale di fissaggio.
Più precisamente all'interno del bagno saranno installati:
- Un corrimano perimetrale;
- Un corrimano verticale a lato del WC;
- Un maniglione ribaltabile a muro all'altro lato del WC;
- Un maniglione porta.

Specchio per bagno disabili
Specchio reclinabile in tubo di alluminio rivestito in nylon con due luci delle dimensioni di cm. 61 x 66

Lavabo

- I lavabi dei servizi saranno in porcellana vetrificata bianca di prima scelta senza colonna con bacino da cm 60 circa corredati di:
- accessori di fissaggio a parete;
- rubinetto elettronico per lavabo;
- due tubi di alimentazione in rame ricotto, cromati ø1/2", ciascuno con rubinetto d'intercettazione a squadra e rosette cromate;
- piletta di scarico cromata ø1"1/4;
- sifone in ottone cromato ø1"1/4 con canotto e rosone a muro cromato.

Vaso all'inglese con cassetta di scarico da incasso a comando manuale

Vaso con scarico a pavimento, curva di scarico 90° ∅110, manicotto d'allacciamento per l'entrata e lo scarico completo di scarico ad azionamento manuale per WC con cassetta ad incasso, in acciaio inox satinato AISI 304 da 20/10 mm con viti inox antivandaliche.
Sarà corredato di tavoletta ribaltabile senza coperchio con contrappesi, colore bianco.
L'apparecchio dovrà essere certificato CE.

Doccia

La doccia dovrà essere composta da:
- canale modulare di scarico in PVC con griglia in PVC a filo pavimento;
- gruppo miscelatore monocomando con volantino in poliacetato da esterno con soffione fisso anticalcareo e supporto di fissaggio incorporato;

4.4.20. TRATTAMENTO DELLE ACQUE

4.4.20.1. Filtrazione Centralizzata

Sarà ottenuta mediante l'impiego di filtri dissabbiatori a funzionamento automatico, autopulenti, per la filtrazione delle acque ad uso potabile, di processo e tecnologico per eliminare sabbia ed altri corpi estranei presenti nell'acqua.
Gli automatismi per la frequenza di lavaggio dei filtri saranno regolabili a tempo coadiuvanti dal comando Δp (pressione differenziale) incorporato.
I filtri saranno realizzati in corpo unico in bronzo, flange comprese, idonei per filtrare anche acqua ad uso potabile in rispetto al DPR n. 443/90 ed alla norma UNI 10304.

4.4.20.2. Addolcimento per portare la durezza dell'acqua a 15°Fr/mc

Fornitura e posa in opera di addolcitore automatico a scambio di basi, per acque tecniche di processo e potabili, gestito da microprocessori con programma multifunzionale per rigenerare l'addolcitore a tempo, nonchè la possibilità di programmare una rigenerazione spontanea max. ogni 96 ore in rispetto a quanto prescritto per l'addolcimento delle acque ad uso potabile ed alimentare.

4.4.20.3. Neutralizzazione dell'acqua in uscita dall'addolcitore a 15 °F di durezza

Contatore ad impulsi ravvicinati e distanziati ad alta sensibilità e ad elevata portata, per il comando volumetrico diretto, di pompe dosatrici del tipo a contatore indiretto di pompe di qualunque tipo tramite centralina e contemporaneo di due apparecchi predisposti per l'ingresso da contatore, come ad esempio una centralina e una pompa, due pompe o due centraline, per il dosaggio proporzionale in rapporto all'effettivo consumo di acqua, completo di cavo di collegamento e testina emettitrice di impulsi a 5 fili autoalimentata.

4.4.20.4. Dosaggio di poliammine per ciclo di riscaldamento

Dosaggio di poliammine mediante pompa dosatrice elettronica della gestibile tramite variatore di frequenza impulsi in on-off, nonché tramite contatore ad impulsi per il dosaggio proporzionale completa di accessori di aspirazione e di iniezione.

- Dosaggio proporzionale tramite contatore
- Dosaggio con collegamento diretto in on-off
- Variatore di frequenza impulsi in on-off
- Controllo livello minimo
- Relè segnale allarme multiplo
- Corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- Tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettori compresi
- Calotta protezione quadro comando trasparente
- Marchiatura CE

4.4.21. COMPONENTI IMPIANTI ANTINCENDIO

4.4.21.1. Gruppo motopompa V.V.F. UNI 70

Gruppo attacco motopompa di tipo regolamentare ,VV.F. UNI 70, costituito da:

- Gruppo flangiato a presa UNI 70, valvola di sicurezza, valvola di ritegno e saracinesca;
- Cassetta in lamiera zincata per il tipo da esterno.
- Segnaletica di individuazione

4.4.21.2. Naspi antincendio DN 25

Naspo antincendio DN 25 tipo a parete, costituito da:

- Cassetta in lamiera di acciaio verniciata rosso RAL 3000 a base di resine poliesteri, con maniglia ad apertura facilitata;
- Lastra infrangibile trasparente completa di istruzioni d'uso;
- Tubo semirigido DN 25, certificato EN 694, della lunghezza di 30 m;
- Valvola d'intercettazione a sfera 1";
- Lancia erogatrice a rotazione DN 25 a tre effetti;

4.4.21.3. Estintori portatili a polvere

Gli estintori portatili a polvere dovranno essere pressurizzati, caricati con polvere polivalente, completi di gruppo valvola con leve di comando, maniglie di trasporto, cono erogatore con manichette di tipo regolamentare, manometro a quadrante, staffe di sostegno a parete, targhette indicatrici con caratteristiche di carica e classe incendio "A-B-C", numero di matricola stampigliato, colorazioni e scritte secondo le norme vigenti, completi di segnaletica di individuazione.
Capacità estintori kg 6 (classe 34A-233BC)

4.4.22. COMPONENTI IMPIANTI PISCINE

4.4.22.1. materiale per piscine

Complesso di filtrazione a Norma UNI 10637 di adeguata portata per ogni piscina comprendente:

a) Filtri costituiti da:

- Contenitore in poliestere rinforzato di adeguate dimensioni;

- Gruppo di comando automatico a 24 V dotato di 4 valvole a farfalla in PVC, con attuatore pneumatico a doppio effetto, con elettrovalvola pilota 24 W che comanda le fasi di lavoro e di 2 manometri per il controllo della pressione all'ingresso e all'uscita del filtro;
-Passo uomo superiore;
-Diffusore inferiore e superiore in PVC per una uniforme distribuzione dell'acqua all'interno del filtro.
- Kit di minerali suddivisi in sottoletto e letto filtrante.
strati).

b) Elettropompa centrifuga monoblocco a tenuta meccanica, ad uno stadio con bocca aspirante assiale e bocca premente radiale, corpo e girante in ghisa, albero in acciaio inox AISI 316, guarnizione in viton e tenuta meccanica speciale per acqua di piscina.

c) Prefiltro sgrossatore cilindrico verticale, e cestello a rete.

b) Materiale per vasche comprendente:

Bocchetta getto radiale corpo in ottone e piattelli superiori in acciaio inox AISI 316 attacco filettato da 1-1/2" – per immissione dal fondo
Modello Culligan.

4.4.22.2. materiale per vasche

Materiale per vasche comprendente:

a) Bocchetta getto radiale corpo in ottone e piattelli superiori in acciaio inox AISI 316 attacco filettato per immissione dal fondo;

c) Griglia di adeguate dimensioni per la protezione dei pozzetti di fondo, realizzata in acciaio inox AISI 316, per scarico piscina;

4.4.22.3. materiale per circuito idraulico piscine

Materiale per circuito idraulico di ogni piscina comprendente:

a) Apparecchiatura per il controllo automatico dei valori chimici e regolazione di pH, completa di serbatoi reagenti e pompe dosatrici;

b) Circuito idraulico con tubazioni in PVC rigido per acque potabili

c) Passanti flangiati in PVC, da murare durante il getto delle piscine e delle vasche di compenso e relativi alle tubazioni di mandata, ripresa e scarico di fondo;

d) Valvole di intercettazione del tipo a sfera in PVC nei vari diametri;

e) Valvole di ritegno del tipo a clapet in acciaio inossidabile nei vari diametri;

4.4.22.4. materiale per circuito ELETTRICO piscine

Materiale elettrico per l'esecuzione dell'impianto a servizio di ogni piscina:

a) Quadro elettrico generale di comando e protezione delle apparecchiature elettriche di piscina, quali pompe, timers filtri, reintegro automatico, galleggiante per la protezione

pompe, sistemi ausiliari di controllo, ecc., realizzato in contenitore stagno verniciato a fuoco, precollaudato prima della spedizione ed in accordo con le Norme vigenti.
All'esterno saranno installati voltmetro, commutatore voltmetrico, lampade spia, commutatori MAN.o AUT., interruttori.
All'interno saranno installati telesalvamotori, fusibili di protezione, programmatori giornalieri per il comando delle elettropompe di ricircolo, morsettiere – cat. SPECIAL.

b) Materiale elettrico occorrente per il collegamento delle apparecchiature descritte. Esecuzione dell'impianto secondo le norme vigenti.

5 IMPIANTI ELETTRICI ED AFFINI

5.1 PREMESSA

Il presente capitolo contiene le indicazioni tecniche a cui bisogna attenersi per lo sviluppo del progetto e le relative scelte dei materiali e alla qualità in base alla tipologia e modalità di posa per i locali oggetti del presente appalto.

Le opere da progettare ed eseguire, nel rispetto del progetto guida, sono in sintesi :

- fornitura in MT con cabina di trasformazione MT/BT
- Quadri elettrici di distribuzione in BT
- Linee elettriche
- Punti comando e presa
- Canalizzazioni
- Apparecchi illuminanti a servizio dell’illuminazione ordinaria
- Apparecchi illuminanti a servizio dell’illuminazione di emergenza e sicurezza
- Impianto di Rivelazione automatica di incendi
- Impianto di diffusione sonora /EVAC
- Impianto di TVCC
- Impianto di allarme/controllo accessi
- Impianto di Trasmissione Dati.

5.2 LIMITI DI FORNITURA

Le assistenze murarie sono computate nelle opere edili
Le assistenze murarie minute (quali fissaggio con tasselli, piccole crepe o aggiustamenti murari, come pure il trasporto delle apparecchiature al piano, scale e trabattelli, eventuali smontaggi e rimontaggi di piccole porzioni di controsoffitti etc) sono a carico dell'installatore elettrico e compensate all'interno dei prezzi indicati nel computo metrico.

5.3 ABILITAZIONE DELLE IMPRESE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Tutte le Imprese Esecutrici degli impianti tecnologici, ivi compresi gli eventuali subappaltatori,
dovranno possedere i requisiti tecnico-professionali necessari per ottenere l’abilitazione alla esecuzione delle opere previsti di cui al DM 37/2008.
Il possesso di tali requisiti dovrà essere documentato per iscritto alla Stazione Appaltante.
Al termine dei lavori, Impresa Esecutrice degli impianti tecnologici è tenuta a presentare “la dichiarazione di conformità” degli impianti realizzati.

5.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici ed affini (comprendenti impianti ausiliari quali telefono, citofono, sonorizzazione ecc. e speciali quali rivelazione incendi, ecc.), di seguito più dettagliatamente descritti, da realizzare al servizio del predetto edificio, saranno realizzati allo scopo di ottenere le migliori condizioni d’utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative, e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico, di cui di seguito si riportano le principali:

Norme per ambienti di lavoro o assimilabili

D.P.R.	n° 547	del 27 aprile 1955 - Norme per la prevenzione di infortuni sul lavoro;

D.Lgs.	n° 81	del 9 aprile 2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Norme impianti per superamento barriere architettoniche

Legge	n° 13	del 9/01/89 e D.M. 14/6/89, n° 236: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
D.P.R.	n° 503	del 24/7/96: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

Norme di carattere generale

Norma	CEI 3-23	Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
Norma	CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
Norma	CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).
Norma	CEI 17-13/2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
Norma	CEI 17-13/3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
Norma	CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
Norma	CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
Norma	CEI 23-3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415 V in corrente alternata;
Norma	CEI 23-17	Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguenti;
Norma	CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
Norma	CEI 34-22	Apparecchi d'illuminazione. Parte 2A: requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione di emergenza;
Norme	CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
Norma	CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
Norma	CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici

Norma	CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
Norma	CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
Norma	CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
Norma	CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
Norma	CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni di Italia, in ordine alfabetico- Elenco dei Comuni
Legge	n° 186	del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
D.M.	37	del 22 gennaio 2008 - Norme per la sicurezza degli impianti;
Ufficio	VV.F.	Disposizioni particolari;
Ufficio	ENEL	Disposizioni particolari;
Ufficio	A.U.S.L.	Disposizioni particolari;
Ufficio	TELECOM.	Disposizioni particolari;

Norme per impianti di illuminazione

C.I.E.	CEI 64-7	Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)

Norme per impianti di illuminazione esterna

Norma	CEI 64-7	Impianti elettrici di illuminazione pubblica.
Norma	10819	Luce e illuminazione Impianti di illuminazione esterne Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
Norma	UNI EN 40-1	Pali per illuminazione Termini e definizioni
Norma	UNI EN 40-2	Pali per illuminazione pubblica Parte 2: Requisiti generali e dimensioni
Norma	UNI EN 40-3-1	Pali per illuminazione pubblica Progettazione e verifica verifica tramite prova
Norma	UNI EN 40-3-2	Pali per illuminazione pubblica Progettazione e verifica verifica tramite prova
Norma	UNI EN 40-3-3	Pali per illuminazione pubblica Progettazione e verifica verifica mediante calcolo
Norma	UNI EN 40-5	Pali per illuminazione pubblica Specifiche per pali per illuminazioni pubblica di acciaio
Norma	UNI 10439	Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato
Norma	UNI 13201-2	Illuminazione stradale Parte 2: Requisiti prestazionali
Norma	UNI 13201-3	Illuminazione stradale Parte 3: Calcolo delle prestazioni

Norma	UNI 13201-4	Illuminazione stradale Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
Norma	CEI 34-33	Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari Apparecchi per illuminazione stradale

Norme per impianti di illuminazione interna

Norma	UNI 10380-A1	Illuminotecnica Illuminazione di interni con luce artificiale
Norma	UNI 12464-1	Luce e illuminazione Illuminazione dei posti di lavoro Parte 1: Posti di lavoro in interni
Norma	EN 12464-2	Luce e illuminazione Illuminazione dei posti di lavoro Parte 2: Posti di lavoro in esterno
Norma	UNI 10530	Principi di ergonomia della visione Sistemi di lavoro e illuminazione
Norma	UNI 12665	Luce e illuminazione Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
Norma	UNI 13032-1	Luce e illuminazione Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione Parte 1: Misurazione e formato dei file
Norma	UNI 13032-2	Luce e illuminazione Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno
Norma	UNI 11142	Luce e illuminazione Fotometri portatili Caratteristiche prestazionali

Norme specifiche

Norma	UNI 10840	Luce e illuminazione Locali scolastici Criteri generali per l’illuminazione artificiale e naturale
Norma	UNI 11095	Luce e illuminazione Illuminazione delle gallerie
Norma	UNI EN 12193	Luce e illuminazione Illuminazione di installazioni sportive
Norma	UNI 9821	Impianti sportivi Collaudo illuminotecnico
Norma	UNI 9316	Impianti sportivi Illuminazione per le riprese televisive a colori Prestazioni

Norme illuminazione di emergenza

Norma	CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione Prescrizioni particolari Apparecchi di emergenza
Norma	UNI EN 1838	Applicazione dell’illuminotecnica illuminazione di emergenza

Norma	CEI EN 50171	Sistemi di alimentazione centralizzati
Norma	CEI EN 50172	Sistemi di illuminazione di emergenza
Norma	EN 50272-2	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione Parte 2: Batterie stazionarie
Norma	CEI 11222	Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
Dlgs	81/08	Titolo V - Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro

Norme per strutture con rischio di incendio ed esplosione

Norma	CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari
Norma	CEI 31-87	Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
Norma	CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
Norma	CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi
D.M.	n° 74	del 12/4/96: Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi
D.M.	n° 38	del 1/2/86: Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l’esercizio di autorimessa e simili

Norme impianti telefonici

Norma	CEI 103-1	Impianti telefonici interni;
Ufficio	Telecom	Prescrizioni particolari.

Norme impianti di telecontrollo

Norma	CEI 57-x	Sistemi di apparecchiature di telecontrollo.
Norma	CEI EN 60870-x	Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo.
Norma	CEI EN 61334-4-x	Automazione della distribuzione mediante sistemi di comunicazione su linee elettriche.

Norme impianti di rivelazione automatica di incendio

Norma	UNI 9795	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d’incendio
Norme	EN 54	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d’incendio

Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari

Norme per impianti di cablaggio strutturato

Standard	TIA/ EIA 568-B	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
Standard	TIA/ EIA 569-A	Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
Standard	TIA/ EIA 606	Administration Standard for the telecommunication infrastructure of commercial buildings.
Standard	TIA/ EIA 607	Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.
Standard	TIA/ EIA 570-A	Residential Telecommunications Cabling Standard.
Standard	ISO/ TEC IS 11801	Information Technology – Generic cabling for customer premises Cabling.
Norma	CEI 50173-1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Prescrizioni generali.
Norma	CEI 50173-2	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali per ufficio.
Norma	CEI 50173-3	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 3: Ambienti industriali.
Norma	CEI 50173-4	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 4: Abitazioni.
Norma	CEI 50173-5	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 5: Centri dati.
Norma	CEI 50310	Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione.
Norma	CEI 50174-1	Tecnologia dell’informazione - Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
Norma	CEI 50174-2	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all’interno degli edifici.
Guida	CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali.

Norme sulle interferenze elettromagnetiche

Norma	CEI 64-16	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici

Norme per impianti fotovoltaici

Norma	CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
Norma	CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
Norma	CEI 82-1	Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente - tensione
Norma	CEI 82-2	Dispositivi fotovoltaici Parte 2: Prescrizioni per le celle solari di riferimento
Norma	CEI 82-3	Dispositivi fotovoltaici Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
Norma	CEI 82-4	Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia
Norma	CEI 82-5	Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in silicio cristallino Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento
Norma	CEI 82-6	Dispositivi fotovoltaici Parte 6: Requisiti dei moduli solari di riferimento
Norma	(CEI EN 61215) CEI 82-8	Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni terrestri Qualifica del progetto e omologazione del tipo
Norma	CEI 82-9	Sistemi fotovoltaici (FV) Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
Norma	(CEI EN 61215) CEI 82-12	Moduli fotovoltaici (FV) a film sottili per usi terrestri Qualificazione del progetto e approvazione di tipo
Norma	CEI 82-14	Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)
Norma	CEI 82-15	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
Norma	CEI 82-16	Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino Misura sul campo delle caratteristiche I-V
Norma	CEI 82-17	Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica Generalità e guida
Norma	CEI 82-18	Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)
Norma	CEI 82-20	Sistemi fotovoltaici Condizionatori di potenza Procedura per misurare l'efficienza
Norma	(CEI EN 50380) CEI 82-22	Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
Norma	CEI 82-24	Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali

Norma	CEI 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione
Norma	UNI 8477	Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta.
Norma	UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici.

NORMATIVA COMUNITARIA E STATALE:

- Direttiva 2001/77/CE - Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- DECRETO LEGISLATIVO 29 dicembre 2003 n. 387 - Attuazione della Direttiva 2001/77/CE sulla promozione delle fonti rinnovabili;
- LEGGE 23 agosto 2004, n. 239 - Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia;
- DECRETO 5 Luglio 2012.- Attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 Marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici (c.d. Quinto Conto Energia).

Norme produzione e trasformazione energia

Norma	CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
Norma	CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
Norma	CEI 3-18	Segni grafici per schemi produzione, trasformazione e conversione energia elettrica
Norma	CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
Norma	CEI 11-35	Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente
Norma	CEI 14-4	Trasformatori di potenza;
ENEL	DK 5940	Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di ENEL distribuzione.
ENEL	DK 5740	Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di ENEL distribuzione.

Ascensori

D.P.R.	459	Del 24/07/1996 Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla macchine
D.P.R.	n° 1497	Del 29/05/1963: approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato
D.P.R.	n° 162	Del 30/04/1999 Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio
D.P.R.	214	Del 5/10/2010 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n.162, per la parziale attuazione della Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori

Norma	UNI EN 81-2	Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione degli ascensori Parte 2: Ascensori idraulici
Norma	UNI EN 81-70	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci Accessibilità agli ascensori delle persone, compresi disabili
Norma	UNI CEN/TS 81-82	Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione ascensori Ascensori esistenti Miglioramento dell'accessibilità degli ascensori esistenti per persone incluse le persone con disabilità
Norma	UNI EN 81-28	Regolamento recente modifiche al decreto del Presidente della Repubblica
Norma	UNI EN 81-71	Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione ascensori Ascensori per il trasporto di persone e merci Ascensori antivandalo
Norma	UNI 10411-1	Modifiche ad ascensori elettrici preesistenti
Norma	UNI 10411-2	Modifiche ad ascensori idraulici preesistenti
Norma	UNI EN 81-80	Regole di sicurezza per la costruzione e l’ installazione degli ascensori Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti Ascensori esistenti
Decreto	26/10/2005	Miglioramento della sicurezza degli impianti di ascensore installati negli edifici civili precedentemente alla data di entrata in vigore della Direttiva 95/16/CE (G.U. n. 265 del 14/11/2005)
Decreto	22/01/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008)
Norma	UNI EN 13015	Manutenzione di ascensori e scale mobili Regole per le istruzioni di manutenzione
Norma	UNI EN ISO 13857	Sicurezza del macchinario Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori
D.Lgs	n° 17	Del 22/01/2010 Attuazione della direttiva 2006/42/2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori

5.5 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

5.5.1. QUADRI ELETTRICI DI MEDIA TENSIONE

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Media Tensione con tensione nominale ≥ 24kV di tipo protetto atti a realizzare la cabina di trasformazione MT/BT necessaria al funzionamento dell'impianto.

Norme di Riferimento
Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Elettrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:
Quadro
- CEI Norma 17-21 CEI EN 60694
- IEC Norma 694
- CEI Norma 17-6 CEI EN 60298
- IEC Norma 298

Interruttori
- CEI Norma 17-1
- IEC Norma 56
- CEI Norma 17-9 CEI EN 60265
- IEC Norma 265

Sezionatori
- CEI Norma 17-4
- IEC Norma 129
- IMS combinato con fusibili
- CEI Norma 17-46
- IEC Norma 420

Trasformatore di corrente
- CEI Norma 38-1
- IEC Norma 185

Trasformatore di tensione
- CEI Norma 38-2
- IEC Norma 186

Conforme alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.
Conforme al D.P.R. 547 del 27-04-1955 e successive modifiche.
Sarà inoltre fabbricato seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Dati Dimensionali
Il quadro sarà composto da unità modulari

Struttura del Quadro
La struttura del quadro dovrà essere formata da scomparti di tipo normalizzato affiancati, ognuno costituito da elementi modulari componibili e standardizzati.
Il quadro dovrà essere realizzato in esecuzione LSC2A in accordo alla norma IEC62271-200 in caso di interruttore di manovra-sezionatore e/o interruttore rimovibile e/o apparecchio multifunzionale sezionatore e interruttore fisso integrati, sarà possibile l'apertura di un compartimento accessibile mantenendo le unità funzionali adiacenti e le sbarre del quadro in servizio.
Il quadro dovrà essere classificato PM in accordo alla norma IEC62271-200.
La struttura di ciascuno scomparto dovrà essere di tipo autoportante, realizzata con lamiera

zincata e pressopiegata di 2mm.
I pannelli e le porte dovranno essere realizzati con lamiera pressopiegata dello spessore di 2mm e 1,5mm.
Il grado di protezione meccanica dell'involucro esterno degli scomparti dovrà essere almeno IP3X mentre quello interno IP2X.
Il grado di protezione meccanico tra la segregazione delle celle dovrà essere almeno IP2X.
La struttura metallica zincata delle unità dovrà essere adeguatamente trattata e verniciata (pannelli anteriori oppure anteriori e laterali) per garantire una resistenza ottimale all'usura secondo la seguente procedura:

- pre-sgrassamento con tensioattivi alcalini a caldo (60/70°C) e sgrassamento;
- doppio lavaggio;
- attivazione;
- fosfatazione;
- lavaggio;
- verniciatura a 180°C a polvere elettrostatica del tipo epossidico-poliestere con uno spessore del film secco di 60 micron (-0 +20), mano finale liscia.

Le superfici dovranno presentare una finitura liscia. Lo spessore minimo della finitura dovrà essere 50 micron.
Il grado di protezione dovrà essere pari a circa 8, corrispondente al grado Re 2 della "scala europea dei gradi di arrugginimento" (SVENK STANDARD SIS 185111) per un periodo di 5 anni.
Le superfici verniciate dovranno superare il test di aderenza secondo le norme DIN 53151 o ISO 2409. In alternativa, il produttore potrà indicare in fase d'offerta il proprio processo di verniciatura standard.
La preferenza sarà, in ogni caso, per un processo di verniciatura a polveri epossidiche.
Le unità dovranno essere realizzate in lamiera prezincata.

Gli scomparti dovranno essere realizzati in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.
Ogni unità dovrà presentare fori per il fissaggio al pavimento e dovrà essere dotata di una chiusura sul fondo provvista di aperture per il passaggio dei cavi di media tensione.
Tutte le unità dotate di porta dovranno avere un interblocco meccanico che consentirà l'apertura della porta unicamente in condizioni di sicurezza.
Una canaletta in metallo presente in ogni unità dovrà separare i circuiti di bassa tensione da quelli di media tensione.
Il quadro dovrà essere chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili per consentire l'eventuale ampliamento. All'interno dei pannelli di lamiera dovrà essere presente una canala per il passaggio dei circuiti ausiliari.
Ciascuno scomparto dovrà essere realizzato e costituito da celle contenenti i vari componenti elettrici e meccanici come di seguito descritto e separate tra loro con lamiere di segregazione o apparecchi. Nell'ambito delle varie unità tipiche si dovranno individuare le seguenti celle tipiche:

- Cella sbarre
- Cella cavi/apparecchi
- Cella strumenti

Le celle dovranno essere segregate metallicamente tra loro mediante l'interruttore di manovra/sezionatore in caso di LSC2A.
Tutte le unità dovranno essere dotate di una cella circuiti ausiliari per alloggiamento di tutti gli strumenti e il cablaggio.
Tutte le unità dovranno essere accessibili dal fronte e le operazioni di manutenzione e servizio potranno essere quindi eseguite con il quadro addossato alla parete.

Come rilevabile dalle tavole di progetto i locali tecnici degli impianti elettrici sono in un fabbricato esterno posto a quota campagna ed in particolare la tipologia di ambienti posti in vicinanza della cabina sono locali in cui non c'è una presenza continuativa di personale per

più di quattro ore consecutive.
Dovranno essere previsti anche tutti gli accorgimenti possibili per evitare l'infiltrazione di acqua dalle tubazioni interrate provenienti dall'esterno e che si attesteranno all'interno della cabina sia nel locale di media tensione sia nel locale di bassa tensione.
Quadro MT
Il quadro di media tensione, composto da unità di tipo protetto, modulari e compatte ad isolamento in aria equipaggiate con apparecchiature di interruzione e sezionamento in SF6, sarà realizzato con l'assemblaggio dei seguenti scomparti:
Scomparto arrivo linea;
Scomparto protezione trasformatore.

L'interruttore generale di MT sarà equipaggiato con relé a microprocessore con funzioni di massima corrente 50/51, massima corrente di terra 50N/51N, relé di minima tensione concatenata e relé di massima tensione concatenata.

I circuiti ausiliari della cabina di trasformazione saranno alimentati con un UPS monofase con uscita a 230Vcc, potenza 2000VA ed autonomia 20 minuti.

Nell'appalto elettrico è inclusa la segnaletica di sicurezza non luminosa attinente ai soli impianti elettrici ed ai locali tecnici (quadri, cabina, UPS), in termini di cartelli antinfortunistici, di identificazione, avviso, ecc..; è inoltre inclusa la cartellonistica e segnaletica di sicurezza non luminosa, prevista dal D.lgs 493/96 per l'individuazione delle vie di esodo e tutti gli accessori di cabine quali: pedana isolante, lampade di emergenza portatili, estintori a CO2, guanti isolanti, cartelli monitori interni ed esterni, schemi funzionali di cabina con manovre.
Tutta la restante cartellonistica e segnaletica di sicurezza non luminosa prevista per l'indicazione degli estintori, idranti, servizi di soccorso ecc. non è oggetto delle prestazioni del progetto in oggetto ed è esclusa dal presente Appalto.

5.5.2. TRASFORMATORE IN RESINA

Il presente documento descrive in termini generali, le caratteristiche tecnico - costruttive richieste per i trasformatori trifase con avvolgimenti primari inglobati in resina epossidica, e contestualmente specifica le condizioni ambientali in cui questo tipo di macchine elettriche statiche dovranno operare.

L'installazione è prevista in ambiente interno (coperto), ed al riparo della luce solare diretta, con normale atmosfera industriale e alle sotto indicate condizioni climatiche:
- Min. temp. prevista per l'ambiente d'installazione, il trasporto e lo stoccaggio: -25°C
- Max. temp. Prevista: 40°C
- Valore di umidità relativa massima: (90 ±5) %

I trasformatori dovranno essere completamente rispondenti alle prescrizioni stabilite dalle seguenti normative nazionali ed internazionali:
- CEI EN 60076-11: Trasformatori di potenza, Parte 11: Trasformatori di tipo a secco
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP)

Le tolleranze ammesse sui valori garantiti sono intese quelle previste dalle norme sopramenzionate.

IL Trasformatori MT/BT installato nella cabina di trasformazione sarà del tipo isolato in resina.

Le caratteristiche elettriche e prestazionali delle macchine saranno le seguenti:
- tensione al primario 20KV;
- tensione sul secondario a vuoto 400/230V;
- classi di riferimento F1, E2, C2;

- tensione di c.to c.to 6%;
- Perdite a vuoto 2000W;
- Perdite in c.c. a 120° C 9400W;
- Tensione di c.c. a 120° C 6%;
- Corrente a vuoto1,1%;
- Valore delle scariche parziali <10 PC;

Il trasformatore, installato su guide metalliche ancorate al pavimento, sarà posizionato all’interno di box di contenimento con griglie metalliche di protezione e porta frontale di accesso incernierata e grigliata per facilitare lo smaltimento del calore prodotto.
Sulla porta oltre ad un blocco chiave meccanico con il relativo interruttore di media tensione è prevista l’installazione di un fine corsa per lo sgancio in sicurezza dell’interruttore relativo.
All’interno del box è prevista l’installazione della batteria di rifasamento fissa protetta con fusibili.

La macchina sarà completa dei seguenti accessori:
- attacchi lato MT su isolatore fisso solidale con la fase.
- attacchi lato BT in piatto e piastre di accoppiamento con le barre di uscita dell’impianto.
- attacchi per la traslazione orizzontale e golfari di sollevamento.
- morsettiera cambio tensione a trasformatore disinserito, campo di regolazione ±2x2,5%.
- ruote di scorrimento orientabili di 90°.
- attacchi di messa a terra.
- targa caratteristiche a Norme CEI.
- termoresistenza al platino PT 100 Ohm (una per ciascuna colonna BT ed una per il nucleo magnetico).
- apparecchiatura di controllo con visualizzazione della temperatura delle tre fasi e del nucleo magnetico, fornita come parte staccata da installare sul quadro.

La prima soglia della centralina termometrica provvederà ad attivare l’impianto di estrazione dell’aria, la seconda provvederà allo sgancio dalla rete della macchina stessa.

5.5.3. QUADRI ELETTRICI LOCALI DI BASSA TENSIONE

I quadri elettrici saranno realizzati in lamiera metallica verniciata di spessore minimo 15/10 mm. ed in materiale termoplastico, essi saranno da esterno o da incasso a seconda della tipologia dei luoghi ed all’estensione dei quadri stessi.
Il grado di protezione meccanica dei quadri dovrà essere correlato ai relativi ambienti di installazione; in particolare i quadri delle centrali tecnologiche e quello degli esterni dovranno essere IP 55.
Se necessario i quadri saranno modificati nel tipo da semincasso o ad incasso, in funzione delle eventuali esigenze che possono insorgere in corso d’opera dalla Direzione dei Lavori, senza maggiori compensi per la ditta esecutrice.

Tutti i quadri saranno dotati di portello in cristallo con serratura e chiave.
I cablaggi interni saranno realizzati con conduttore FM9 (CEI 20-35 / CEI 20-22 III/ CEI 20-37 / CEI 20-38) e barre in rame.
Le strutture metalliche saranno verniciate con polveri epossidiche e tinta a scelta della Direzione dei Lavori.
Le strutture interne saranno realizzate in acciaio zincato e passivato.
Ove richiesto, saranno dotati di strumenti di misura da incasso e/o di spie luminose.
I quadri saranno dotati di spazi sufficienti per aggiunte di ulteriori interruttori.
Tutti i quadri dovranno avere una tasca per il contenimento dello schema elettrico.
La tasca sarà situata sulla faccia interna dello sportello.
All’interno i singoli quadri dovranno essere dotati di pannelli frontali incernierati con chiusura a mezzo viti, opportunamente finestrati per l’azionamento delle apparecchiature;

queste ultime dovranno essere dotate di targhette pantografate per l'identificazione delle utenze.
Ove prescritto i quadri dovranno essere dotati anche di pannelli di segregazione interna per la separazione tra i vari sistemi dell'impianto e dotati di spie di segnalazione di stato delle utenze nonché di selettori per il funzionamento in manuale/automatico, secondo quanto indicato negli elaborati grafici.
La distribuzione interna per tutti i quadri sarà realizzata tramite barre collettrici opportunamente identificate e le derivazioni da dette barre dovranno essere realizzate tramite conduttori antifiamma FM9 in canalina P.V.C. autoestinguenti, complete di setti divisori ove necessario.
Le sezioni dei conduttori di cablaggio impiegati dovranno essere correlate con le tarature dei relativi interruttori.
Ogni connessione sarà eseguita con capicorda terminali e viti.
Dovranno essere eseguiti tutti i necessari contrassegni di identificazione dei conduttori e dei morsetti.
I collegamenti tra gli interruttori delle varie sezioni dovranno essere realizzati con pettini di distribuzione di opportuna portata.
Non sono assolutamente ammessi ponticelli tra interruttore ed interruttore.
I cablaggi interni dovranno essere realizzati in modo da rendere minimo il numero degli incroci tra conduttori.
Particolare cura dovrà essere osservata nell'esatta ripartizione del carico sulle tre fasi.
Il tipo di installazione dei singoli quadri, (staffato a parete, appoggiato a pavimento ecc.) ipotizzato nel progetto, potrà essere modificato su decisione della D.L. in sede di esecuzione, in funzione delle caratteristiche architettoniche dell'edificio e delle esigenze legate alla buona riuscita dei lavori, senza che per ciò possa venire richiesto alcun onere aggiuntivo dalla Ditta Assuntrice.
Per ogni quadro, infine, sarà predisposto uno schema unifilare formato UNI con l'indicazione di tutte le caratteristiche delle apparecchiature, la taratura dei relè e dei fusibili, i riferimenti alle morsettiere numerate ed ogni altra indicazione per rendere facile e chiaro il controllo delle connessioni e l'eventuale sostituzione di qualsivoglia apparecchiatura.
Tutte le linee delle circuitazioni in partenza dai quadri saranno protette da interruttori automatici muniti di relè magnetici per i corto circuiti e relè termico per i sovraccarichi
Tali protezioni saranno realizzati a mezzo di interruttori onnipolari automatici, termici e/o magnetotermici e differenziali, debitamente tarati in funzione della corrente massima ammissibile (come da normativa CEI) per la linea da proteggere.
A protezione contro i contatti accidentali e per un più esteso coordinamento con l'impianto di messa a terra le circuitazioni in partenza dai quadri di distribuzione o di settore saranno protette da interruttori a relè differenziale.
In generale le apparecchiature saranno del tipo modulare, compresi i moduli elettronici per la gestione ed il comando di scenari luminosi ed avranno le connessioni accessibili per il montaggio e la manutenzione con la rimozione dei pannelli anteriori, fissati con viti o mobili su cerniere.
I quadri, le apparecchiature e le connessioni saranno dimensionate per reggere le sollecitazioni elettrodinamiche di corto circuito prevedibili in base alla struttura dell'impianto.
Tutti i quadri dovranno essere realizzati in conformità delle norme CEI 17-13.

5.5.4. CRITERI DI SCELTA DELLE PROTEZIONI

Protezione contro le sovracorrenti e i corto circuiti

Gli interruttori per la protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti sono dimensionati in modo da soddisfare le seguenti relazioni:

<u>Condizione di sovracorrenti</u>

$$I_f \leq 1{,}45\ I_z$$

$$I_b \leq In \leq I_z$$

dove:
Iz = portata massima del conduttore correlata alle condizioni di posa [A];
If = corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore [A];
In = corrente nominale o di taratura dell'interruttore [A];
Ib = corrente di impiego dell'utilizzatore [A];

Dalle condizioni di coordinamento sopra citate, ne consegue che il conduttore non risulta protetto se il sovraccarico è compreso tra Iz e If in quanto esso può permanere a lungo senza provocare l'intervento della protezione. Ciò può essere evitato fissando il valore di Ib in modo che Iz non venga superato frequentemente.

Condizione di corto circuito

$$I^2t \leq K^2S^2$$

dove:
I^2t = energia passante;
K^2S^2 = energia specifica tollerabile dal cavo in condizioni adiabatiche (K costante caratteristica dei cavi in funzione del materiale conduttore e del tipo di isolante, S sezione del conduttore).

Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TN
La protezione contro i contatti indiretti, nel caso specifico di un sistema TN, consiste nel prendere misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto di parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.
Gli utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante il collegamento a terra, saranno collegati al conduttore di protezione.
La protezione sarà coordinata in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito se la tensione di contatto assume valori pericolosi, e ciò sarà ottenuto mediante l'installazione di dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali di caratteristiche tali da avvalorare la seguente relazione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:
U0 = tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra [V];
Ia = corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito in tabella in funzione della tensione nominale U0 oppure entro un tempo convenzionale non superiore a 5s; se si usa un interruttore differenziale Ia è la corrente differenziale nominale Idn [A];
Zs = impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente [Ω].

U0 [V]	Tempo di interruzione [s]
120	0,8
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

Protezione contro i contatti diretti
Si attua la protezione contro i contatti diretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico. La protezione può essere parziale o totale. La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni d'uso e d'esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate)(1).
La Norma CEI 64-8 prevede inoltre quale misura addizionale di protezione contro i contatti diretti l'impiego di dispositivi a corrente differenziale.

<u>Misure di protezione totali</u>
Sono destinate alla protezione di personale non addestrato e si ottengono mediante:
Isolamento delle parti attive
Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:
parti attive ricoperte completamente con isolamento che può essere rimosso solo a mezzo di distruzione;
altri componenti elettrici devono essere provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.
Involucri o barriere
Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:
parti attive contenute entro involucri o dietro barriere con grado di protezione almeno IP2X o IPXXB(2);
superfici orizzontali delle barriere o involucri a portata di mano, con grado di protezione almeno IP4X o IPXXD;
involucri o barriere saldamente fissati in modo da garantire, nelle condizioni di servizio prevedibili, la protezione nel tempo;
barriere o involucri devono poter essere rimossi o aperti solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo speciale;
il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo sostituzione o richiusura delle barriere o degli involucri.

Note:
(1) Le Norme CEI danno la seguente definizione di persona addestrata: persona avente conoscenze tecniche o esperienza, o che ha ricevuto istruzioni specifiche sufficienti per permetterle di prevenire i pericoli dell'elettricità, in relazione a determinate operazioni condotte in condizioni specificate.
il termine addestrato è pertanto un attributo relativo:
– al tipo di operazione;
– al tipo di impianto sul quale, o in vicinanza del quale, si deve operare;
– alle condizioni ambientali contingenti e di supervisione da parte di personale più preparato.

(2) Il grado di protezione degli involucri delle apparecchiature elettriche viene identificato mediante un codice la cui struttura viene indicata dalla Norma CEI EN 60519.

<u>Misure di protezione parziali</u>
Sono destinate unicamente a personale addestrato; si attuano mediante ostacoli o distanziamento. Impediscono il contatto non intenzionale con le parti attive. Nella pratica sono
misure applicate solo nelle officine elettriche.
Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:
Ostacoli
Devono impedire:
l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive;
il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.

Gli ostacoli possono essere rimossi senza una chiave o un attrezzo speciale, ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.
Distanziamento
Il distanziamento delle parti simultaneamente accessibili deve essere tale che esse non risultino a portata di mano. La zona a portata di mano inizia dall'ostacolo (per es. parapetti o rete grigliata) che abbia un grado di protezione < IPXXB.

Misura di protezione addizionale mediante interruttore differenziale
La protezione con interruttori differenziali con Idn ≤ 30mA, pur eliminando gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuta quale elemento unico di protezione completa e richiede comunque l'abbinamento con una delle misure di protezione di cui ai precedenti paragrafi.
L'uso dell'interruttore differenziale da 30mA permette inoltre la protezione contro i contatti indiretti in condizioni di messa a terra incerte ed è sicuramente una protezione efficace contro i difetti di isolamento, origine di piccole correnti di fuga verso terra (rischio d'incendio).
A questo proposito vale la pena ricordare che non sempre le correnti di forte intensità sono responsabili di innesco d'incendio; spesso invece lo sono quelle di bassa intensità.
Gli incendi che hanno origine nei vari ambiti dell'impianto elettrico (quadri di distribuzione primaria o di subdistribuzione, cassette di distribuzione, motori, cavi) sono dovuti in buona parte dei casi al cedimento dell'isolamento, per invecchiamento, per surriscaldamento o per sollecitazione meccanica delle parti isolanti, con il conseguente fluire di deboli correnti di dispersione verso massa o tra le fasi che, aumentando di intensità nel tempo, possono innescare "l'arco", sicura fonte termica per l'inizio di un incendio. Il guasto però non sempre si evolve in questo modo: a volte la "debole corrente di dispersione" al suo nascere è sufficiente ad innescare un focolaio di incendio se esso interessa un volume ridotto di materiale organico. Per esempio una corrente di 200mA alla tensione di fase di 220V, sviluppa una potenza termica di 44W cha paragonata a quella di circa 35W della fiamma di un fiammifero dà un'idea della possibilità di cui sopra.
L'esperienza dimostra che pericoli di incendio possono presentarsi, in alcune condizioni, già quando la corrente oltrepassa i 70mA a 220V (15,5W). Pertanto per un'efficace protezione contro l'incendio è necessario che il guasto venga eliminato al suo insorgere. Questo è possibile solo con l'impiego di dispositivi di protezione che intervengano in corrispondenza dei suddetti valori di corrente, cioè gli "interruttori differenziali".

Coordinamento della selettività differenziale
In un impianto elettrico come il nostro, che risulta essere molto vasto con un gran numero di utilizzatori, si è optato di installare, onde evitare spiacevoli disservizi, in luogo di un solo interruttore generale differenziale, diversi interruttori differenziali sulle derivazioni principali, con a monte un interruttore generale non differenziale.
Così facendo si realizza una certa "selettività orizzontale", evitando che con un guasto a terra in un punto qualunque del circuito o per effetto di quelle piccole dispersioni, comunque presenti, si abbia un intervento intempestivo dell'interruttore generale con la conseguente messa fuori servizio di tutto l'impianto.
Per garantire oltre alla "selettività orizzontale" anche una "selettività verticale" tra le varie protezioni differenziali poste in serie, bisogna coordinare l'intervento dei vari dispositivi per non compromettere la "continuità del servizio" e "la sicurezza". La selettività in questo caso può essere amperometrica (parziale) o cronometrica (totale).

Selettività amperometrica (parziale)
La selettività amperometrica si può realizzare disponendo a monte interruttori differenziali a bassa sensibilità e a valle interruttori a sensibilità più elevata.
In questo caso la selettività è parziale. Difatti se la Idn dell'interruttore posto a monte (interruttore generale) è maggiore a tre volte la Idn dell'interruttore posto a valle (condizione necessaria per avere un coordinamento selettivo), per correnti di guasto verso terra

maggiori della Idn dell’interruttore a valle, si avrà l’intervento sia dell’interruttore a monte che dell’interruttore a valle, salvo il caso in cui il guasto verso terra non sia franco, ma evolva lentamente.

Selettività cronometrica (totale)
Per ottenere una selettività totale è necessario quindi realizzare oltre ad una selettività amperometrica anche una selettività detta cronometrica. Tale selettività si ottiene utilizzando interruttori differenziali ritardati intenzionalmente o del tipo “selettivi”.
I tempi di intervento dei due dispositivi posti in serie, devono essere coordinati in modo che il tempo “t2” di quello a valle sia inferiore al tempo limite di non risposta “t1” dell’interruttore a monte, per qualsiasi valore di corrente, in modo che quello a valle abbia concluso l’apertura prima che inizi il funzionamento di quello a monte.
Ovviamente i tempi di intervento ritardati dell’interruttore posto a monte, ai fini della sicurezza, dovranno collocarsi sempre al di sotto della curva di sicurezza.

5.5.5. CAVI PER ENERGIA IN BASSA TENSIONE

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici, dovranno essere rispondenti alle tabelle UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano.
La sezione dei cavi di potenza da utilizzare sarà calcolata secondo i parametri enunciati dalla norme CEI 64-8.
I cavi dovranno essere contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono; gli isolanti dei conduttori di fase, neutro e terra avranno colorazioni conformi alle tabelle CEI - UNEL 00721/69 e 00722/78.
Non verranno ammesse giunzioni diritte sui cavi tranne che per i tratti di lunghezza maggiore alle pezzature standard in commercio.

Le linee di alimentazione delle varie utenze saranno costituite da conduttori di rame a treccia nelle sezioni commerciali più idonee al tipo di posa, al tipo di carico pertanto verranno utilizzati:

- per la realizzazione delle dorsali di luce e di F.M. saranno utilizzati cavi multipolari o unipolari del tipo propagante l'incendio, tipo FG7(O)M1 0,6/1 kV.
- per la realizzazione della distribuzione dai quadri di settore agli utilizzatori cavi unipolari N07G9-K 450/750 V
- per la realizzazione dei circuiti di sicurezza cavi resistenti al fuoco tipo FTG10OM1 0,6/1 kV.
- Conformemente a quanto specificato nelle Norme per i cavi di alimentazione saranno utilizzati i seguenti colori:
- Giallo/Verde Conduttori di Terra
- Azzurro Conduttori di Neutro

5.5.6. DISTRIBUZIONE DI ENERGIA

I cavidotti necessari per la distribuzione principale saranno completamente sfilabili e costituiti, in relazione alle condizioni di posa, come appresso indicato:

- Utilizzo di canali forati con coperchio in acciaio zincato a caldo per la distribuzione in esterno;
- Utilizzo di canali forati senza coperchio in acciaio zincato sendzimir per la distribuzione interna transitante in un unico comparto antincendio;
- Utilizzo di canali chiusi con coperchio in acciaio zincato sendzimir per la distribuzione interna transitante in più comparti antincendio;
- Tutte le tubazioni installate in vista nella zona vasca saranno del tipo in acciaio AISI 316L con grado di protezioni minimo IP67;
- Tutte le tubazioni installate in vista sopra controsoffitti saranno del tipo in PVC autoestinguente rigido con grado di protezioni minimo IP40;
- Tutte le tubazioni installate in vista in ambienti ordinari (es. depositi) saranno del tipo in

PVC autoestinguente rigido con grado di protezioni minimo IP55;
- Tutte le tubazioni incassate nei getti di calcestruzzo saranno del tipo in PVC pieghevole autoestinguente e autorinvenente con sonda tiracavo;
- Per le tubazioni incassate ogni tipologia di impianto sarà contraddistinta da tubazioni di colore diversificato;

Sia le tubazioni che i canali dovranno essere provviste del marchio IMQ.
Saranno realizzati cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale, infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per energia, impianti di sicurezza ed ausiliari.
Non dovranno mai essere realizzati cavidotti comuni per sistemi di tensione diverse.
A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nei canali principali, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Caratteristiche Tubazioni incassate

Materiale	Termoplastico a base di polivinile (PVC) autoestinguente;
Normativa	CEI 23-39, CEI 23-55;
Classificazione	3321;
Resistenza alla compressione	750N;
Resistenza all’urto	2kg da 100mm (2J);
Temperatura di applicazione	-5°C/+60°C;
Resistenza di isolamento	>100MΩ a 500V per 1 minuto;
Rigidità dielettrica	>2000V a 50Hz per 15 minuti;
Resistenza alla fiamma	Autoestinguente in meno di 30s.

Caratteristiche Tubazioni in vista in PVC

Materiale	Termoplastico a base di polivinile (PVC) autoestinguente;
Normativa	CEI 23-39, CEI 23-54;
Classificazione	4321;
Resistenza alla compressione	1250N;
Resistenza all’urto	2kg da 100mm (2J);
Temperatura di applicazione	-5°C/+60°C;
Resistenza di isolamento	>100MΩ a 500V per 1 minuto;
Rigidità dielettrica	>2000V a 50Hz per 15 minuti;
Resistenza alla fiamma	Autoestinguente in meno di 30s.

Caratteristiche Tubazioni interrate

Materiale	Polietilene a doppia parete;
Normativa	CEI 23-39, CEI 23-46;
Resistenza alla compressione	450N;
Resistenza all’urto	2kg a -5°C;

Caratteristiche Tubazioni in acciaio zincato

Materiale	Acciaio zincato sendzimir elettrosaldato;
Normativa	EUROFORM 142/95 e 147/91;
Classificazione	5545;
Resistenza alla corrosione	media;
Spessore	1÷1,5mm;

Passerella metallica e canale

Materiale	Acciaio zincato (a caldo in esterno, Sendzimir all’interno);
Grado di protezione	IP20/40
Spessore minimo	1,2mm con bordo ribordato
Altezza	75mm

Le tubazioni e i canali impiegati nella realizzazione dell'impianto dovranno essere conformi alle norme richiamate.

In particolare per le singole pose ci si dovrà attenere a quanto segue:

Impianto incassato sotto traccia

L'impianto incassato sotto traccia sarà utilizzato per i locali:

a) servizi igienici;
b) ovunque le strutture edili lo permettano.

I cavidotti incassati in traccia sotto intonaco o sotto pavimento, saranno costituiti da tubazioni corrugate flessibili di PVC autoestinguente.
Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione da incasso del tipo in PVC pesante autoestinguente complete di coperchio in PVC bloccato con viti.
Le cassette da incasso saranno installate in modo da avere il coperchio a filo dell'intonaco.
Durante la esecuzione dei lavori, si porrà particolare attenzione all'innesto dei cavidotti che si attestano alle cassette , ai quadri, in modo che questi siano tagliati a filo interno onde non danneggiare la guaina isolante dei conduttori durante le operazioni di infilaggio.
Tali apparecchi dovranno essere contenuti in idonee cassette da incasso e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico bloccata anch'essa alla cassetta a mezzo di idoneo sistema ad incastro o con viti.
Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q.. Il tubo sarà provvisto del marchio I.M.Q.
Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.
Infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..
Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse.
In presenza di luoghi MARCI, tutti i componenti elettrici da incasso devono essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 550°C.

Impianto in vista IP4X

L'impianto in vista con grado di protezione minimo IP4X sarà utilizzato principalmente all’interno dei controsoffitti e quindi per i locali:

a) in genere dove è presente controsoffitto;

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguente di tipo rigido o flessibile serie pesante e canali forati metallici o a filo.
Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguente complete di coperchio in PVC bloccato con viti.
Il collegamento fra cassetta e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi in PVC autoestinguente.
Per le derivazioni, da eseguire dal predetto canale, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.
Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP4X.
Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.
Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.
Infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..
Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Per i luoghi MARCI tutti i componenti in vista dovranno essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650°C ed in particolare nel caso di condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti e di conduttori di protezione contenute in tubi protettivi o canali si deve assumere per la prova del filo incandescente 850°C; ne deriva quindi che per tutti i canali o tubi in PVC installati all'interno dei controsoffitti il grado di protezione minimo dovrà essere IP4X e per la prova del filo incandescente si dovrà assumere 850°C nel caso in cui verranno utilizzati esclusivamente conduttori unipolari del tipo N07G9-K.

Impianto in vista IP44/IP55
L'impianto in vista con grado di protezione minimo IP44 sarà utilizzato principalmente per i locali:

a) locali tecnici;

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguente di tipo rigido o flessibile serie pesante, tubazioni metalliche in acciaio zincato e canali forati metallici.
Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguente o in alluminio complete di coperchio bloccato con viti.
Il collegamento fra cassetta e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi.
Per le derivazioni, da eseguire dal predetto canale, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.
Gli apparecchi di comando e le prese dovranno essere contenuti in idonee cassette in vista e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico con membrana di silicone, bloccata anch'essa alla cassetta con viti.
Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q..
Gli apparecchi di comando e di utilizzo della serie industriale quali interruttori a bordo macchina, sezionatori, prese interbloccate oltre al Marchio di Qualità saranno rispondenti ai requisiti richiesti dalla normativa C.E.E. e avranno l'involucro in materiale plastico autoestinguente.
Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP44/55.
Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.
Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.
Infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..
Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.
Per i luoghi MARCI tutti i componenti in vista dovranno essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650°C ed in particolare nel caso di condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti e di conduttori di protezione contenute in tubi protettivi o canali si deve assumere per la prova del filo incandescente 850°C; ne deriva quindi che per tutti i canali o tubi in PVC installati all'interno dei controsoffitti il grado di protezione minimo dovrà essere IP4X e per la prova del filo incandescente si dovrà assumere 850°C nel caso in cui verranno utilizzati esclusivamente conduttori unipolari del tipo N07G9-K.

Impianto in vista metallico
L'impianto in vista in metallo stagno sarà utilizzato per :

a) zona vasca;

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente canali portacavi metallici di tipo

chiuso con coperchio, e tubazioni metalliche zincate filettabili.
Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista di tipo metallico complete di coperchio bloccato con viti.
Il collegamento fra cassetta e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi.
Per le derivazioni, da eseguire dal predetto canale, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all’interno delle scatole.
Gli apparecchi di comando e le prese serie civile dovranno essere contenuti in idonee cassette in vista e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico con membrana di silicone, bloccata anch’essa alla cassetta con viti.
Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonchè le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q..
Gli apparecchi di comando e di utilizzo della serie industriale quali interruttori a bordo macchina, sezionatori, prese interbloccate oltre al Marchio di Qualità saranno rispondenti ai requisiti richiesti dalla normativa C.E.E. ed avranno gli involucri in materiale metallico.
Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP55.
Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.
Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.
Infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..
Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

5.5.7. CUSTODIE IP 55 E PRESE INTERBOCCATE

Le custodie porta apparecchi isolanti, in esecuzione esterna, aventi grado di protezione IP55 dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- grado di protezione IP55;
- ingresso-uscita dei conduttori mediante tubo con pressa tubo autoestinguente;
- possibilità di accoppiamento dei singoli componenti in batterie;
- corpo in resina melamminica rinforzata autoestinguente;
- resistenza al calore ed alla fiamma;
- resistenza agli agenti atmosferici, chimici ad agli urti;
- guarnizioni di tenuta in elastomero antinvecchiante;
- coperchio di chiusura fissato con viti in acciaio inox.

Le prese interbloccate dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- portata 16A o 32A
- esecuzione 2P+T, 3P+T e 3P+N+T;
- custodia e frutti in materiale plastico termoindurente autoestinguente;
- presa CEE dotata di coperchio a molla con colore distintivo della tensione d'impiego del tipo a ghiera con guarnizione;
- grado di protezione minimo IP55;
- interruttore rotativo;
- blocco meccanico che impedisce la chiusura dell'interruttore a spina estratta e l'estrazione della spina ad interruttore chiuso;
- portafusibili a tappo per fusibili cilindrici accessibile solo ad interruttore disinserito.

5.5.8. CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le cassette di derivazione dovranno avere le stesse caratteristiche delle condutture sulle

quali dovranno essere installate e le connessioni dei conduttori dovranno essere realizzate con morsetti a molla conica od a pressione tramite vite o similari con mantello isolante.
In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- coperchi fissati tramite viti;
- cassette per posa da esterno in pvc lati lisci e gli innesti con le tubazioni o i cavi ad isolamento rinforzato realizzati unicamente utilizzando appositi raccordi.
- le cassette metalliche dovranno essere collegate all'impianto di protezione;
- le cassette per posa in pareti cave o tramezze leggere (cartongesso) dovranno soddisfare i requisiti tecnici richiesti dalla Normativa CEI EN 60670-1 (23-48) e CEI 64-8, siano realizzate in materiale plastico speciale (tecnopolimero autoestinguente) che superi il Glow Wire Test (prova del filo incandescente) pari a 850°C, questa norma vale sia per le scatole portafrutto, sia per le scatole portacentralino sia per le scatole di derivazione.

5.5.9. APPARECCHI DI COMANDO E PRESE

Gli apparecchi dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI o con altre norme specifiche applicabili in vigore e in particolare con:

- CEI 23.16 "Prese a spina di tipi complementari per usi domestici e similari"
- CEI 23.9 "Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare"
- CEI 23.12 "Prese a spina per usi industriali"

Tutti gli apparecchi dovranno essere marcati IMQ o con contrassegno equivalente.

Dovranno essere forniti cataloghi tecnici, dati dimensionali ed eventuali certificati di prova.

Le prese a spina per uso civile saranno di tipo modulare componibile da inserire su apposito supporto, fissato con viti a scatola incassata a parete, involucro isolante robusto e autoestinguente, alveoli schermati ad accoppiamento reversibile grado di protezione minimo IP21, tensione e frequenza nominali 250 V / 50 Hz , tensione di prova a 50 Hz: 2.000 V per un minuto, resistenza di isolamento provata a 500 V: ≥ 4 MΩ
Tipologia apparecchi modulari:

- presa 2P+T - 10A
- presa 2P+T - 16A
- presa 2P+T - 10A-16A – bipasso
- presa 2P+T - 10A-16A – schuko

Gli apparecchi di comando per uso civile saranno di tipo modulare componibile, da inserire su apposito supporto, fissato con viti a scatola incassata a parete.
involucro isolante robusto e autoestinguente , tensione e frequenza nominali: 250V / 50Hz, tensione di prova a 50Hz: 2.000V per un minuto , resistenza di isolamento provata a 500V: ≥ 500MΩ , grado di protezione meccanica minima del complesso in opera IP 55
Tipologia apparecchi modulari:

- interruttore unipolare a bilanciere 16A
- interruttore bipolare a bilanciere 16A
- interruttore unipolare a tasto luminoso 16A
- deviatore unipolare a bilanciere 16A
- invertitore unipolare a bilanciere 16A
- pulsante a tasto 10A

Gli apparecchi di comando per uso industriale saranno apparecchi modulari inseriti in scatole di PVC rinforzato per montaggio sporgente a parete. Le scatole saranno dotate di sportelli di chiusura per ottenere il grado di protezione minimo IP 55.
Gli imbocchi saranno filettati per raccordo a tubi oppure provvisti di pressatubi.

Le prese a spina CEE/17 per usi industriali avranno l' involucro in resina di forte resistenza al calore ed agli agenti corrosivi
Tipologia apparecchi: presa interbloccata con fusibili
- n° poli: 2P+T / 3P+T / 3P+N+T
- tensione: 220 V / 380 V
- frequenza: 50 Hz
- corrente nominale: 16 A colore blu per 2P+T
- colore rosso per 3P+T
- grado di protezione meccanica minimo IP 55
- accessori di installazione
- base singola per presa
- base doppia per 2 prese
- base tripla per 3 prese.

Modalità di posa
Le basette attrezzate con prese o le singole prese saranno normalmente fissate a parete:
- a quota 20 cm. negli edifici civili
- a quota 150 cm. nella zona industriali

Il collegamento, sia dal basso sia dall'alto dovrà essere eseguito con tubazioni di acciaio zincato o di PVC rigido pesante, entranti direttamente negli apparecchi a mezzo di speciali raccordi filettati.
I collegamenti alle prese saranno eseguiti attraverso apposita cassetta di giunzione per le basette con più prese che utilizzano la stessa linea di alimentazione.
Per le prese alimentate singolarmente la connessione avviene direttamente.
Cavi multipolari o conduttori unipolari utilizzati saranno del tipo non propagante l'incendio.

5.5.10. IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE

L’impianto di terra sarà realizzato con dispersori a croce in acciaio zincato posti all’interno di pozzetti appositamente dedicati completi di chiusini in ghisa e corda nuda di rame.
Dovranno essere realizzati i necessari collegamenti tra l’impianto di dispersione e le barre di terra dei quadri di distribuzione a cui si attesteranno i conduttori di protezione delle varie derivazioni dell’impianto, nonché il collegamento di terra con le armature illuminanti e la messa a terra dei pali mediante corda di rame interconnessa con l’impianto di dispersione tramite morsetto a "C" e quanto altro occorre per dare l'opera finita.
Per le derivazioni alle varie unità dell’impianto la sezione minima del conduttore di protezione, sia esso compreso nella stessa guaina dei cavi o immesso nello stesso tubo di protezione dei conduttori, sarà assunta:
- uguale a quella dei rispettivi conduttori di fase, per sezioni di questi fino a 16 mmq.
- pari alla metà dei conduttori di fase per sezioni di questi maggiore di 35 mmq.

Inoltre saranno realizzati tutti i collegamenti di equipotenzialità.

5.5.11. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Dovrà essere rispettato quanto previsto dalla Deliberazione della Giunta Regionale della Regione Emilia-Romagna del 26 settembre 2011, N°1366 - Proposta di modifica della Parte seconda – Allegati- della delibera dell’Assemblea legislativa n°156/2008.
Pertanto nell’ambito del presente progetto si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da collegare alla rete di distribuzione pubblica.
L’impianto sarà realizzato allo scopo di ottenere le migliori condizioni d’utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative, e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico.

L'impianto funzionerà in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica di Bassa Tensione e provvederà a coprire parzialmente il fabbisogno energetico del fabbricato sul

quale verrà installato.
Gli interventi previsti sono:
- Realizzazione di impianto fotovoltaico sulla copertura dell’edificio ;
- Impianto elettrico a servizio dell’ impianto fotovoltaico fino al quadro valle contatore;
- Collegamento dell’impianto all’impianto di terra.

Tutte le apparecchiature dovranno essere costruiti e/o montati a regola d'arte secondo la normativa vigente, in particolare essere conformi alle Norme UNI–CEI, alle tabelle UNEL ed essere provvisti del marchio IMQ in tutti i casi in cui ne sia previsto il regime di ammissione o di equivalente contrassegno qualitativo, se di produzione estera; tutto il materiale dovrà comunque essere dotato della marcatura CE per le apparecchiature soggette alla direttiva di Bassa Tensione (73/23/CEE, 93/68/CEE e successive direttive o varianti) e alla direttiva Compatibilità elettromagnetica (89/336/CEE e successive direttive o varianti).

SCELTE GENERALI
L’impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete di distribuzione dell’energia elettrica in bassa tensione del gestore, immettendo nella stessa l’energia prodotta.
L’impianto dovrà accedere alle condizioni previste dal Testo integrato per lo scambio sul Posto (TISP), di cui alla delibera ARG/elt n. 74/08 e successive modifiche ed integrazioni.
L’energia prodotta nelle ore diurne potrà essere immessa direttamente nella rete dell’edificio, per ridurre istantaneamente i consumi energetici abituali. Parte dei consumi elettrici del fabbricato saranno così coperti dalla produzione elettrica dell’impianto fotovoltaico.
La realizzazione prevede l’installazione di:
- Moduli fotovoltaici e strutture di fissaggio;
- quadro elettrico corrente continua con protezioni di stringa e scaricatori di sovratensione;
- Inverter;
- Quadro di sezionamento e protezione corrente alternata;
- Contatore energia prodotta installato in prossimità dell’inverter;
- Contatore bidirezionale.

I collegamenti in corrente continua saranno realizzati in conformità alle norme CEI utilizzando cavi di tipologia adatta alla modalità di posa ed in particolare idonei a resistere agli agenti atmosferici, alle radiazioni UV ecc.
La linea elettrica che collega l’uscita dell’apparato di conversione della potenza tramite quadro elettrico di parallelo alle apparecchiature di misura dell’energia elettrica prodotta sarà dotata di opportuni organi di interruzione e protezione e sarà costituita da un unico cavo multipolare, schermato tipo FG7OH2R, posato nel rispetto dei requisiti previsti dalla norma CEI 11-17.

5.5.12. APPARECCHI D’ILLUMINAZIONE INTERNA ED ESTERNA

La presente specifica definisce le condizioni tecnico ambientali, i requisiti di progettazione e le caratteristiche tecnologiche alle quali ci si dovrà attenere per la realizzazione dell'impianto di illuminazione interna.
L’illuminazione dei locali dovrà essere correlata sia qualitativamente che dimensionalmente alla destinazione d’uso dei locali stessi, in accordo alle disposizione della Norma UNI EN 12464-1.
Il tipo di apparecchio illuminante dovrà essere scelto in funzione della finitura del soffitto:
- del tipo a incasso in presenza controsoffitto;
- del tipo a plafone/sospensione altrove.

Verranno privilegiate le soluzioni che prevedono apparecchi illuminanti equipaggiati con sorgenti a L.E.D..
I corpi illuminanti saranno dotate di idoneo grado di protezione in relazione al relativo ambiente di installazione e, dove possibile, dovranno essere dotati di reattori DALI che consentano la gestione mediante sistema centralizzato.

5.5.13. APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE D'EMERGENZA E SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzata secondo la norma CEI 64-8 e la norma UNI EN 1838. Gli apparecchi di illuminazione con funzione ordinaria e di sicurezza dovranno garantire un illuminamento medio come previsto dal DM 18/03/1996 e dalla UNI 9316.
Per la segnaletica di sicurezza saranno previsti idonei dispositivi di segnalazione luminosa provvisti di pittogrammi indicanti il percorso più breve per raggiungere la via di fuga "USCITE di SICUREZZA".
I segnali dovranno essere posti su un piano perpendicolare al percorso di chi ne deve utilizzare il messaggio.
Come sorgente di alimentazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza si predilige l'utilizzo di un sistema centralizzato dotato di batterie tampone con autonomia minima garantita di 1 ora e ricarica 12 ore e con uscite a 24Vdc disposte su più circuiti funzionali.
Gli apparecchi illuminanti di emergenza potranno essere equipaggiati con power LED ad alta emissione con garanzia di 5 anni.

5.5.14. IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche e le condizioni di posa alle quali ci si dovrà attenere per la fornitura e posa in opera degli elementi in campo.
Il dimensionamento dell'impianto dovrà essere conforme alle Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio". I componenti d'impianto saranno del tipo omologato, completi della relativa certificazione rilasciata da un Ente Internazionale riconosciuto in ambito Europeo. (VdS, AF, BS).

Il sistema di rivelazione incendio dovrà essere del tipo analogico autoindirizzante al fine di garantire:

- identificazione puntuale del rivelatore
- segnale di manutenzione sensore
- continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori su tutti i dispositivi.
- comando porte tagliafuoco, targhe e sirene mediante relè programmabili posti in campo direttamente nelle basi dei sensori, nelle elettroniche dei pulsanti e raccolti in opportune interfacce di acquisizione/comando.

I componenti in campo dovranno essere collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori con cavi non propaganti la fiamma secondo la Norma CEI 20/22, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate. Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi separati al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato.

SISTEMA DI RIVELAZIONE INCENDIO	Analogico	Indirizzamento individuale
RIVELAZIONE CENTRALI TECNOLOGICHE		Rivelatori puntiformi a multitecnologia
RIVELAZIONE AREE COMUNI		Rivelatori puntiformi di fumo
LOOP RIVELAZIONE		Anello chiuso

Le zone dovranno essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione su tutta la loro estensione.
Dovranno essere direttamente sorvegliate dai sensori tutte la zone normalmente elencate nelle normative UNI9795 e qui non specificate.

5.5.15. IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA

In assenza della tensione primaria e in condizioni di emergenza, il sistema deve funzionare per almeno 30 minuti nella condizione di allarme locale e 24h in condizione di riposo, pertanto dovrà essere disponibile una fonte di energia secondaria.
Le prestazioni con una sorgente di alimentazione d'emergenza, quando sottoposta a prova dopo 24 h di funzionamento in condizione di riposo e dopo l'arco di tempo necessario per evacuare i locali, non deve mai essere minore di 30 min, non devono provocare:
- una diminuzione dell'intelligibilità del parlato al di sotto dei valori richiesti; una riduzione del segnale acustico d'allarme al di sotto di 6 dB rispetto al livello sonoro richiesto.

Il sistema di allarme acustico e di diffusione di messaggi di emergenza dovrà essere conforme alle Norme EN 60849, certificato EN54 e di tipo digitale, realizzato mediante l'impiego di altoparlanti con caratteristiche idonee ad avvertire le persone presenti, in maniera tempestiva, delle condizioni di pericolo in caso di incendio.
L'impianto in questione dovrà essere in grado di funzionare anche in assenza della normale rete di alimentazione elettrica in quanto alimentato da una piccola sorgente di energia separata.
La composizione dell'impianto di allarme elettroacustico sarà la seguente:

- alimentatore del sistema di allarme di tipo autoalimentato avente lo scopo di mantenere l'autonomia del sistema di allarme per almeno 30 minuti e di garantire l'intervento dello stesso entro 0,5 sec. al mancare della normale sorgente di alimentazione;
- centrale gestione e controllo a disposizione esclusivamente del personale addetto per l'inoltro di segnalazioni di allarme differenziate costituita da unità centrale in grado di gestire e controllare i componenti dell'impianto all'interno di armadio Rack realizzato in lamiera stampata completo di fondo, testate, fianchi con feritoie di aerazione, porta in materiale trasparente conforme alla normativa, pannelli di chiusura, accessori e supporti rack, completo di modulo di processore principale di controllo e sorveglianza di tutte le funzioni e delle configurazioni del sistema, di sorveglianza amplificatori e linee di altoparlanti, moduli amplificatori finali;
- diffusori acustici installati in posizione tale da far percepire il messaggio di allarme a tutto il pubblico e il personale presente, dotati di morsetto ceramico e fusibile termico, e certificati EN54

- Il sistema di allarme acustico di cui trattasi riveste le peculiarità classiche del servizio di sicurezza indicato nelle norme CEI 64-8 e pertanto avrà le caratteristiche sotto riportate:
- doppia alimentazione elettrica (rete – UPS);
- linee realizzate in cavo resistente al fuoco del tipo FTG10OM1-0,6/1 kV
- separazione delle condutture del sistema di allarme acustico dagli altri circuiti presenti;
- percorsi diversi per le condutture del sistema di allarme acustico nei confronti dagli altri circuiti presenti.
- Il sistema così realizzato sarà in grado di garantire un'adeguata continuità di servizio nei confronti sia di un guasto, sia di un eventuale incendio.
- Eventuali anomalie quali la mancanza dell'alimentazione di rete ordinaria o/o di sicurezza, intervento dei dispositivi di protezione ecc. dovranno essere segnalate in luogo costantemente presidiato entro 100 sec. dal verificarsi dell'evento.
- Gli impianti di cui trattasi saranno distribuiti con conduttori aventi caratteristiche di non propagazione dell'incendio (CEI20-22) e della fiamma (CEI 20-35) ed a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37/2) e resistenti al fuoco del tipo FTG10OM1-0,6/1 KV RF31-22 (CEI 20-36), posati all'interno di tubazioni di PVC interrate, incassate e/o in vista dedicate.
- Le linee di distribuzione dell'impianto di allarme elettroacustico saranno posate in canalizzazioni e scatole di derivazione completamente separate ed indipendenti rispetto agli altri impianti elettrici e speciali.

5.5.16. IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E FONIA

Tutte le apparecchiature ed i materiali dell'impianto cablaggio strutturato, dovranno essere di qualità tale da essere installati in maniera da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale nonché in accordo alle pertinenti leggi e regolamenti in vigore. La D.L. ha la facoltà di giudicare in modo inappellabile circa la provenienza ed accettazione dei materiali e forniture; inoltre potrà sottoporre a prove e verifiche i materiali impiegati e tutte le spese relative saranno a carico della Ditta appaltatrice.
Tutti i componenti del sistema dovranno essere prodotti in aziende certificate ISO 9001 e tutte le confezioni dovranno recare una chiara identificazione del codice corrispondente.

Specifiche Tecniche Parti Passive
Armadi di concentrazione
Gli armadi saranno costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata, e saranno basati sulla tecnica rack 19" (482,6 mm.) e corredati di due montanti laterali completamente preforati (doppia foratura) con passo multiplo di 1U (44,45 mm.).
Questo permette un assemblaggio standard sia per quanto riguarda il fissaggio dei permutatori, degli apparati e per quanto riguarda gli spazi occupati in altezza.
L'armadio per utilizzo a pavimento dovrà essere formato da una struttura metallica di base completa di zoccolo, con fondo aperto per il passaggio dei cavi, pannello posteriore e fiancate laterali asportabili, con all'interno kit di messa a terra.
La parte elettrica dell'armadio contenente gli apparati attivi, dovrà essere costituita da una canalina metallica fissata al telaio ed equipaggiata con almeno 5 prese di tipo schuko o multistandard , alimentata da un pannello elettrico di servizio con interruttore magnetotermico da 16 A dedicato.

Cavo di distribuzione orizzontale
La rete di distribuzione orizzontale presenta caratteristiche differenti al variare dei piani, unici parametri specifici sono il numero e la dislocazione delle prese utente .
Detto collegamento sarà realizzato con cavo tipo UTP (Unshielded Twisted Pair) di Cat 6, contenente 4 coppie in rame geometricamente gestite da un separatore centrale di materiale plastico, per trasmissione dati fino a 250 MHz .
Il rivestimento della guaina sarà del tipo non propagante l'incendio e a basso contenuto di gas alogeni, secondo la normativa CEI 20-22 e CEI 20-37 .
Il diametro minimo dei conduttori dovrà essere di 0,58 mm., con guaina di colore RAL 7035, diametro dell'isolamento 1,04 PE, diametro massimo del cavo 7,8 mm. e peso di 56 kg/km.
Il raggio di curvatura in installazione non dovrà essere inferiore ad 8 volte il proprio diametro mentre, una volta installato, il raggio di curvature non dovrà essere inferiore a 4 volte il proprio diametro.
Ogni cavo dovrà essere continuo, senza giunzioni di alcun tipo e terminato ad entrambi gli estremi utilizzando tutte le 4 coppie .
La topologia della distribuzione orizzontale sarà stellare, con concentrazione delle linee d'utente nel locale tecnico corrispondente a bordo di permutatori per cavi in rame.

Cavo di distribuzione verticale
La connettività principale per trasmissione dati fra eventuali Armadi Periferici ed il Centro Stella dovrà essere assicurata da cavi ottici a fibre multimodali inserite in tubo di contenimento con gel antiumidità, guaina esterna LSZH, con rivestimento antiroditore dielettrico.
Le fibre dovranno essere progettate con rinforzi superficiali in fibra di vetro per aumentare la resistenza agli attacchi di piccoli roditori. Guaina esterna di colore arancione. Sulla guaina dovrà essere presente una stampigliatura metrica progressiva che consenta una stima della misura della lunghezza del cavo posato.
Il cavo in fibra ottica dovrà essere attestato completamente su appositi pannelli di

permutazione/sezionamento, installati sul sottosistema di amministrazione competente .
Detti pannelli di permutazione/sezionamento del sottosistema di dorsale, dovranno essere organizzati in pannelli disegnati per questo scopo . In particolare ci si riferisce a contenitori a cassetto con passacavi orizzontali da montare a rack 19” , provvisti sul retro di passaggi per l’ingresso dei cavi ed organizzati in cassetti inseribili anche successivamente, ed organizzati internamente per fissare gli stessi e permettere alle fibre di compiere percorsi con raggio di curvatura non inferiore al minimo consentito, fino ad arrivare sul pannello frontale dove, dopo la connettorizzazione, saranno fissate sulle bussole f/f per renderne possibile l’utilizzo.
Su detti punti di sezionamento saranno effettuate tutte le attivazioni con gli apparati attivi per mezzo di bretelle ottiche di lunghezza minima pari a mt. 1.
I cavi di dorsale destinati al supporto delle applicazioni voce dovranno essere composti da cavi a modularità 50 coppie di conduttori isolati con AWG 24 e copertura bianca di tipo LSZH, con prestazioni in fino a 10 MHz (ex Categoria 3).
Particolare attenzione dovrà essere portata per la predisposizione di un sistema di messa a terra equipotenziale fra i permutatori collegati da cavi in rame per trasmissione voce.

Installazione dei cavi di dorsale
Tutti i cavi di dorsale saranno installati osservando le seguenti indicazioni:
I cavi di dorsale saranno posati separatamente da quelli di distribuzione orizzontale.
Per nessun motivo si dovranno eccedere i raggi minimi di curvatura (10 volte il diametro esterno del cavo per i cavi ottici e multicoppia in fase statica e 15/20 volte in fase di posa) e i carichi massimi di trazione del cavo.
Nel caso in cui i cavi debbano essere inseriti di tubazioni, i cavi di dorsale saranno inseriti in tubi diversi o inseriti in controtubazioni.
Nel caso in cui i cavi di dorsale e i cavi di distribuzione orizzontale debbano condividere canalizzazioni o supporti, i cavi di dorsale saranno raggruppati separatamente da quelli di distribuzione orizzontale.

Connettori di terminazione dei cavi di dorsale
Ciascuna fibra ottica sarà terminata negli Armadi di competenza e inserita in appositi elementi montati a rack e dotati di cassetto estraibile. I pannelli ottici di permutazione avranno una capacità massima di 12 SC duplex; devono essere presenti gli elementi di gestione della ricchezza di fibre per consentire una agevole terminazione e i serracavi posteriori per garantire una ritenuta adeguata alla guaina del cavo. I connettori SC dovranno essere compatibili con la fibra 50/125 OM3 utilizzata nei cavi afferenti, con codini di giunzione per terminazione a fusione. I connettori saranno conformi alle specifiche d’interoperabilità TIA/EIA-604-12.
La terminazione dei cavi in rame e gli accessori dovranno essere installati secondo queste indicazioni:
I cavi saranno liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568-B, ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le Istruzioni d’uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che devono essere consegnate al Cliente per verifica.
Le coppie devono mantenere l’intreccio fino ad una distanza inferiore a 6mm dal punto di terminazione sui connettori AMP Netconnect Category 6.
Il raggio di curvatura dei cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo.
I cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione. Ogni pannello o blocco di terminazione servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all’ingresso al rack o al supporto.
La guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione, come riportato dalle istruzioni d’uso dei prodotti.
Ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, dietro il permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento.
I cavi ottici saranno terminati nel seguente modo:

La ricchezza di fibra di scorta sarà alloggiata accuratamente all'interno del pannello di terminazione.
Ogni cavo sarà meccanicamente fissato al rispettivo pannello. Gli elementi di resistenza del cavo saranno fissati agli appositi supporti nel pannello.
Ogni cavo ottico sarà liberato dai rivestimenti esterni solo all'interno del pannello e le fibre ottiche adeguatamente amministrate entro lo stesso pannello.
Ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, all'ingresso al pannello di terminazione, in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento.
Coperture antipolvere saranno installate sui connettori che non siano fisicamente connessi a bretelle.

Cavo di distribuzione in campus
Per questo tipo di collegamento, il supporto dei segnali può essere trasportato da cavi in fibra ottica e/o in rame .
Il cavo in fibra ottica scelto dovrà avere una struttura "Loose tube, Rodent-resistant, a singolo/doppio tubetto con riempimento in gel antiumidità per la posa in ambienti interno/esterno, al fine di prevenire danneggiamenti ed infiltrazioni di acqua ed umidità.
Deve poter contenere fino a 24 fibre ottiche multimodali 50/125 o 62,5/125 µm, rivestite 250 µm ed avere un rivestimento esterno in PE (polietilene) .
Il diametro del cavo non dovrà superare i 10 mm ed il peso per Km dovrà essere inferiore ai 110 Kg. La resistenza alla tensione dovrà essere superiore ai 1800 Newton, mentre la resistenza all'impatto dovrà essere superiore ai 2000 Newton. Il raggio di curvatura minimo in posa non deve essere inferiore ai 154 mm. ed il range di temperatura d'esercizio dovrà poter variare tra i – 20 ed i + 60° C . Il cavo in fibra ottica dovrà essere attestato completamente su appositi pannelli di permutazione/sezionamento, installati sul sottosistema di amministrazione competente .
Detti pannelli di permutazione/sezionamento del sottosistema di campus, dovranno essere organizzati in pannelli disegnati per questo scopo . In particolare ci si riferisce a contenitori a cassetto con passacavi orizzontali da montare a rack 19" , provvisti sul retro di passaggi per l'ingresso dei cavi ed organizzati in cassetti inseribili anche successivamente ed organizzati internamente per fissare gli stessi e permettere alle fibre di compiere percorsi con raggio di curvatura non inferiore al minimo consentito, fino ad arrivare sul pannello frontale dove, dopo la connettorizzazione, saranno fissate sulle bussole f/f per renderne possibile l'utilizzo.
Su detti punti di sezionamento saranno effettuate tutte le attivazioni con gli apparati attivi per mezzo di bretelle ottiche di lunghezza minima pari a mt. 2.
Il supporto trasmissivo per la fonia sarà costituito da cavi in rame con guaina esterna in L.S.0.H., con modularità 50 e 100 coppie, con diametro del conduttore di 0.5 mm. (AWG24).

Permutatori
Ogni tratta di cavo, sia esso in rame o in fibra ottica, dovrà essere attestato su pannelli di permutazione che ne consentiranno il collegamento, tramite bretelle, ad altre tratte di cavo o ad apparati attivi.

Rame
Il sistema di cablaggio deve vincolare il meno possibile l'utente rispetto alle integrazioni ed agli ampiamenti futuri. A tal fine i pannelli devono avere attacchi standard su telai a 19", e devono avere la possibilità di poter ospitare sullo stesso pannello anche contemporaneamente sia terminazioni per cavi in rame che terminazioni per cavi in fibra ottica o cavi coassiale. Il pannello dovrà essere alto 3 unità rack e costituito da barre di alluminio contenenti un cavo multifilare di acciaio per la messa a terra dei connettori e spalle di fissaggio all'armadio in policarbonato. Su tali barre di alluminio dovranno poter essere fissati diversi tipi di moduli in grado di ospitare secondo le esigenze sia dei

connettori RJ45, adattatori per connettori ottici, connettori per il cavo coassiale e strisce di connessione per la gestione delle tratte dedicate esclusivamente alla fonia.
Le strisce per la permutazione fonia dovranno essere certificate in Cat 3 e montabili sui medesimi telai a 3 unità. Esse dovranno provvedere all'attestazione di 20 o 40 coppie per striscia. La connessione a perforazione di isolante dovrà poter essere effettuata a mano senza l'utilizzo di attrezzi. Sulla striscia dovrà essere possibile montare un porta etichette per l'identificazione delle coppie.
Nel caso il pannello sia dedicato completamente alla terminazione del cavo a 4 coppie in rame con connettori RJ45, esso dovrà poter contenere sino 60 terminazioni in 3 unità, in entrambi i casi l'inserimento dei moduli RJ45 deve essere di tipo "modulare singolo".
Nel caso sia dedicato completamente alla terminazione di cavo fonia, dovrà essere sufficiente alla terminazione di 240 coppie in quello da 3 unità.
Tutti i pannelli dovranno anche essere provvisti nella parte posteriore, di un supporto per la gestione e la fascettatura del cavo.
Riassumendo, la densità di connessione dei pannelli di permutazione per la distribuzione orizzontale in rame sarà, sia per la versione schermata sia non schermata, la seguente:
19"/ 3U: 48 porte
19"/ 3U: 60 porte

Fibra
I cavi di dorsale in fibra ottica per il collegamento del centro stella agli armadi periferici dovranno essere attestati su cassetti ottici da una unità con standard 19".
I cassetti dovranno essere metallici e del tipo estraibile, con la possibilità di inserire fino a 24 connettori del tipo MTRJ. Inoltre si richiede la fornitura di tutti gli accessori necessari per la corretta gestione e organizzazione dei giunti delle fibre al loro interno (schede portagiunto, moduli portagiunto ecc.).

- Connettore RJ45 - face plate
- L'interfaccia utente individuata è quella universale, su connettore RJ45 – ISO 8877. Tutte le prese RJ45 utilizzate per terminare i cavi di CAT 6, dovranno essere di CAT 6 e di tipo non-schermato.
- Il connettore, come detto, deve essere del tipo RJ45 per quanto riguarda le dimensioni geometriche, e deve possedere le seguenti caratteristiche:
- dovrà essere del tipo "lead frame " (contatti senza soluzione di continuità , in pezzo unico, senza saldature e/o circuiti stampati)
- terminazione dei fili di rame a perforazione di isolante eseguibile a mano senza utilizzo di alcun attrezzo, ma tramite l'azione di due levette plastiche asportabili per consentire una facile verifica della terminazione e potranno essere riutilizzabili più volte (almeno 20) in caso di errori
- corpo plastico realizzata in policarbonato
- presenza di un ulteriore appoggio per il fissaggio del cavo
- presenza di un'etichetta che permetta la connessione del cavo a 4 coppie, sia nella modalità 568 A sia 568 B .
- conforme alle normative ISO/IEC di Cat 6 , con certificazione di terze parti
- dovranno facilitare il rispetto del limite massimo di sbinatura delle coppie (eliminare la torcitura dei conduttori) pari a 13 mm. previsti dallo standard
- il connettore dovrà permettere, in caso di utilizzo di conduttori con diametro superiore ad AWG24, l'inserimento di un accessorio sul retro che assicuri il fissaggio dei fili in rame tramite viti
- Ogni connettore dovrà essere dotato di tappo di chiusura frontale per la protezione dei contatti dalla polvere .
- Dovranno essere inoltre conformi allo standard CEI/IEC 603-7 che riconosce tre livelli prestazionali :
- Livello A => 750 cicli ;
- Livello B => 2.500 cicli ;

- Livello C => 10.000 cicli di inserzione e disinserzione del plug nel jack .
- Il connettore dovrà essere testato rispetto a tutte le grandezze richieste dagli standard, sino alla frequenza di 300 MHz.

Placca / face-plate
Il sistema di cablaggio dovrà prevedere varie soluzioni per la gestione della presa d’utente. Esso dovrà contemplare gli adattatori necessari all’alloggiamento dei connettori sia in rame (RJ45) che in fibra ottica (SC o ST), nelle più comuni serie civili rintracciabili sul mercato italiano (Bticino – Vimar – Gewiss – AVE – Siemens). Nel caso la terminazione avvenga tramite montaggio di una placca (Face-Plate) , la medesima dovrà essere montabile su scatole standard del tipo 503. Il sistema dovrà prevedere almeno le seguenti tipologie di placche : singola – doppia – tripla – quadrupla e sestupla.
Le placche dovranno essere complete di porta etichette per l’identificazione delle prese.

Sulle placche singole, doppie e sestuple, dovrà essere possibile montare all’occorrenza un dispositivo chiamato “Chiave di Sicurezza” , che, senza modificare il connettore del cordone d’utente, ne impedisca l’estrazione se sprovvisti di apposita chiave.
Sempre sulle suddette placche dovrà essere possibile montare sportellini plastici di protezione antipolvere con apertura a libro disponibili in almeno 8 colori .
Le placche a 2 posizioni dovranno inoltre permettere l’inserimento fino a 4 adattatori per fibra ottica di tipo ST o SC simplex.
La placca a 3 posizioni dovrà permettere il montaggio di una protezione antipolvere a serranda a molla.
La placca a 4 posizioni, oltre a ospitare 4 prese RJ45, deve prevedere il montaggio di connettori per fibra ottica senza dover sostituire le coperture stesse (l’ingombro del connettore RJ45 e quello del connettore ottico SC-Duplex, dovranno occupare lo stesso spazio), ed essere dotate di finestre rimovibili, con etichetta bianca.
Cordoni di cablaggio e di permutazione (patch-cord)
Tutti i cordoni di permutazione dei sottosistemi sopra citati, saranno costituite da un cavo flessibile a 4 coppie UTP di CAT 6 (a 4 coppie multifilari, con diametro del conduttore di 0,18 mmq), e saranno connessi ad entrambi gli estremi ad un connettore RJ45 sempre di CAT 6. Tutti i cordoni di cablaggio CAT 6 saranno assemblati in fabbrica (non in campo) e dovranno soddisfare la normativa IEC 603-7-x-x .
La lunghezza totale dei cavi flessibili utilizzati in un collegamento orizzontale (Permanent-Link), non dovrà eccedere i 10 metri.

5.5.17. IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Il sistema dovrà essere fornito funzionante e realizzato alla regola d’arte, collaudato e certificato. L’impianto antintrusione verrà studiato su più livelli di allestimento in modo tale da adattarsi alle esigenze specifiche dell’utilizzatore. L’impianto sarà suddiviso in zone.
La tastiera avrà il compito di attivare, disattivare o riprogrammare le porzioni di impianto di pertinenza, e dovrà essere posizionata all’ingresso dell’edificio.
La centrale sarà ubicata accanto al quadro elettrico generale.
L’impianto inoltre dovrà essere necessariamente fornito di presa RS485 con protocollo TCP/IP MODBUS, per il collegamento con il locale di telecontrollo remoto.
L’impianto comprenderà in linea generale:
- Centrale antintrusione con presa ethernet per collegamento a sistema di telecontrollo;
- Contatti magnetici e/o a vibrazione;
- Rivelatori volumetrici;
- Sirena da esterno;
- Alimentatori;
- Cavi di collegamento, etc.;

Tutti i rilevatori faranno capo ai concentratori remoti ubicati in campo. Il cablaggio di tutto il sistema si realizzerà in partenza dalla centrale, con disposizione dorso-radiale, impiegando cavi di segnale multipolari. Le cassette e le tubazioni, atte alla posa di impianti

antintrusione saranno ad esclusiva disposizione degli impianti stessi e non potranno quindi, in alcun caso, essere occupati da impianti di altra natura.

5.5.18. IMPIANTO DI TVCC

La presente specifica definisce le caratteristiche tecnologiche alle quali attenersi per l'elaborazione del progetto dell'impianto di TV C.C.

Norme di riferimento

- CEI 60-9 Apparati e sistemi audiovisivi, televisivi e di registrazione video. Parte 1: Generalità.
- CEI 60-13 Apparati e sistemi audiovisivi, televisivi e di registrazione video. Parte 8: Segni grafici di identificazione.
- CEI 84-7 Apparati e sistemi audiovisivi, televisivi e di registrazione video. Parte 18: Connettori per proiettori automatici di diapositive, con triac incorporati, per applicazioni audiovisive.
- CEI 84-9 Sistemi di conferenza. Prescrizioni elettriche ed audio.
- CEI 100-1 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori. Parte 2: Compatibilità elettromagnetica per le apparecchiature.
- CEI 100-21 Trasmissione di segnali audio e video e similari mediante radiazione infrarossa. Parte 1: Generalità
- CEI 100-56 Trasmissione di segnali audio e video e similari mediante radiazione infrarossa. Parte 3: sistemi di trasmissione per segnali audio per sistemi conferenza e similari.

Caratteristiche generali del sistema

Il sistema richiesto dovrà essere caratterizzato per la gestione digitale video attraverso un unico apparato che integri più funzioni: matrice video, videoregistratore, ecc.. .
La videoregistrazione digitale dovrà essere effettuata su disco rigido con algoritmo di compressione immagine di ultima generazione realizzato per applicazioni di sicurezza.
Il sistema sia a livello hardware che software dovrà essere dedicato al trattamento ed elaborazione delle immagini, strutturato e ideato per essere adibito alla videoregistrazione digitale.
L'utilizzo del protocollo TCP-IP per la gestione centralizzata di sistemi remoti e la visualizzazione delle immagini dal vivo/registrate (senza interruzione della registrazione) sono requisiti inderogabili. Il sistema si dovrà collegare a qualsiasi telecamera tramite le rete TCP-IP e dovrà poter gestire telecamere brandeggiate e di tipo dome, sia in locale che da un centro remoto.
Le funzioni principali dovranno essere disponibili utilizzando software di gestione dedicati e web-browser.

Apparecchiature dell'impianto

- Unità di archiviazione
- Monitor 19" min. LCD/LED TFT
- Telecamere Flexidome / autodome / su IP